

AARDBEI *Fragaria ananassa* Duch.

Engels : strawberry
Duits : Erdbeere (f)
Frans fraise (f)
Italiaans : fragola (f)
Spaans : fresa (f)
Deens jordbaer
Zweeds : jordgubbe

Aan deze tekst kunnen geen rechten worden ontleend. Gebruik van de tekst is voor eigen risico en aansprakelijkheid is derhalve uitgesloten.

Wegens het omzetten van de papieren boeken naar digitale bestanden, komen er schrijffouten in de tekst voor. Ziet u een onoverkomelijke spelfout, dan bent u welkom deze te mailen naar info@koudecentraal.nl

MEDEDELING NO. 30

Uitgave van het Sprenger Instituut, Haagsteeg 6, 6708 PM Wageningen
(maart 1980)

De teelt van aardbeien loopt sterk terug. De oppervlakte vollegrondsaardbeien daalde na 1970 met ongeveer 950 ha tot 1857 ha in 1979. De oogstperiode van aardbeien in de vollegrond was vrij kort. De laatste jaren wordt de produktieperiode verlengd door gebruik te maken van gekoelde planten (verlate teelt) en het telen van zgn. doordragers. Teelt onder glas vindt plaats, maar is duur vergeleken met de gelijktijdig op de markt zijnde aardbeien vanuit zuidelijker gelegen landen zoals Israël en Italië, de grootste leveranciers. Reeds in maart komen de eerste onder plastic geteelde aardbeien uit Zuid-Italië.

De industrie-aardbeien ondervinden grote concurrentie vanuit Oost-Europa, met name uit Polen. Een zeer grote hoeveelheid wordt als halfconserven (diepvries en pulp) geëxporteerd o.a. naar Nederland.

De teelt in Nederland richt zich dan ook steeds meer op de verse binnenlandse markt. Van de totale produktie van ca. 20 miljoen kg (ongeveer 1,5% van de wereldproduktie) wordt 12 b 15 miljoen kg vers geconsumeerd. Deze aardbeien worden hoofdzakelijk aangevoerd in kleinverpakking van 200 en 500 gram. Voor de industrie-aardbeien gebruikt men meermalige houten kistjes

waarin 2 en 4 kg gaat. Aardbeien zijn snel aan bederf onderhevig. Bij een temperatuur van 0-1°C en ca. 90% r.v. zijn de vruchten, afhankelijk van de kwaliteit, 3 tot 5 dagen houdbaar.

Wat de voedingswaarde betreft is de aardbei een goede bron van vitaminen en mineralen. Jaarlijks wordt er ongeveer 1 kg per hoofd van de bevolking vers geconsumeerd en 600 b 800 gram als verwerkt produkt.

01. BOTANISCHE GEGEVENS

Zie voor buitenlandse benaming het schutblad.

01.01 *Nomenclatuur* - De aardbei behoort tot de familie van de Rosaceae (Rozenfamilie) en het geslacht *Fragaria* L. Deze naam is afgeleid van het Latijnse woord *fragrare* = welriekend. Van dit geslacht zijn 46 wilde soorten bekend, die vooral voorkomen in de gematigde streken van het noordelijk halfrond. Hiervan worden echter maar elf soorten duidelijk onderscheiden naar hun chromosomen aantal, onderverdeeld in vier groepen: diploid ($2n = 14$), tetraploid ($2n = 28$), hexaploid ($2n = 42$) en octoploid ($2n = 56$). Een groter aantal chromosomen betekent meestal forsere planten met grotere bloemen en vruchten. De cultuurrassen zijn octoploid.

De bekendste, in ons land in het wild voorkomende, diploide soort is de bosaardbei, *Fragaria vesca* L. (*vescus* = eetbaar). Ze komt verspreid voor in de gematigde streken van Europa, Noord-Azië, Noord-Amerika en het uiterste noorden van Afrika. In ons land groeien ze op beschaduwde plaatsen op lichte gronden in het oosten en zuiden en op sommige plaatsen in de duinen. Ze worden 10 tot 15 cm hoog en hebben lange uitlopers. Ze hebben rode, 7 tot 15 mm grote vruchten. Van deze soort komen twee gekweekte variëteiten voor: var. *Hortensis* met grotere, langere vruchten en de var. *Semperflorens*, de doordragende kleine bosaardbei of 'maandbloeiër', met twee of meer malen per jaar bloeiende planten.

Van de hexaploide rassen komt de Grote bosaardbei, *Fragaria moschata* Duch. (*moschatus* = naar *muscus* geurend) in ons land in het wild voor. Deze soort is inheems in de gematigde gebieden van Europa van Zuid-Scandinavië tot in Noord-Italië en van Spanje tot Rusland. In ons land komen aardbeien van deze soort zeldzaam voor, voornamelijk in Zuid-Limburg op beschaduwde plaatsen onder kreupelhout en in bossen. Ze worden 10 tot 40 cm hoog en hebben geen of weinig uitlopers. Ze hebben groenachtige of rode 15 tot 30 mm grote vruchten.

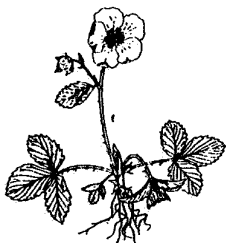
Een van de belangrijkste octoploide soorten, die veel heeft bijgedragen tot de ontwikkeling van onze huidige grootvruchtige rassen is de *Fragaria chiloensis* (L.) Duch. Deze soort heeft opvallend grote bloemen en ca. 30 mm lange, zoet smakende vruchten met een fijn aroma. Ze is inheems langs de strandkusten van Chili (*chiloensis* = uit Chili afkomstig), in het Andesgebergte en langs de kust van Californië tot Alaska.

Verder zijn van belang *Fragaria virginiana* Duch., de scharlaken-aardbei, inheems in het oosten van Noord-Amerika, waaruit de 'Scarlet' of Bredase aardbei ontstaan is en de *Fragaria ovalis* (Lehm.) Rydb., een soort uit het westen van Noord-Amerika die zeer goed bestand is tegen strenge kou en grote droogte.

De cultuuraardbei, *Fragaria ananassa* Duch. (syn.: *F. grandiflora* Ehrh.) is voornamelijk ontstaan uit de *F. chiloensis* x *F. virginiana*. Lit. 14.

01.02 *Gewassort* - De aardbei is een overblijvend kruidachtig gewas, waarvan de planten vele jaren oud kunnen worden. Als cultuurgewas wordt het meestal één- of tweejarig geteeld.

De hoofdas van de plant is een sterk verkorte, verticaal opgroeiende stengel, die bestaat uit een gedeelte in de grond, dat wortels draagt, de wortelstok of rhizoom en een gedeelte boven de grond, dat de bladeren draagt. Samen met de bladeren vormt dit deel de kroon of spruit. Onder invloed van veranderde daglichtlengte en temperatuur voltrekt zich jaarlijks een kringloop van fysiologische toestanden: De plant overwintert buiten met korte, sterk gedrongen stengels dicht bezet met bladeren. Bij strenge vorst sterft het blad af. In ons land begint in maart-april de hergroei van de bladeren, in mei gevolgd door de eerste bloemen en vanaf eind mei-begin juni door vruchten. In de zomer vormen de gekweekte aardbeirassen uitlopers (stolonen), waar-

*Bosaardbei (F. vesca L.)**Cultuuraardbei (F. ananassa Duch.)*

aan jonge planten groeien. Vanaf eind augustus-begin september tot ver in het najaar vindt de aanleg van bloemknoppen plaats. Bij de zgn. doordragende of remonterende rassen vindt bloemaanleg, bloei en vruchtzetting gedurende de hele zomer plaats. Lit. 01, 02 en 07.

- 01.03 **Blad** — De bladeren staan verspreid rondom een verkorte stengel. Het blad is vrij groot en bestaat uit een handvormig samengestelde blad-schijf, een bladsteel en een bladvoet. De bladschijf wordt gevormd door drie, meest kort gesteelde blaadjes, ingeplant aan het uiteinde van een betrekkelijk lange, op doorsnede ronde tot iets afgeplatte, behaarde bladsteel. De voet van de bladsteel is verbreed door twee spitse min of meer rood, soms lichtgroene, vliezige steunblaadjes. Bij de verschillende rassen loopt de bladkleur uiteen van lichtgroen tot donkerblauwgroen, het bladoppervlak van vlak tot gegolfd en de bladranden van gezaagd tot gekarteld. Lit. 07.
- 01.04 **Bloem** — De bloeiwijze wordt gevormd door een samengesteld tweetakig bijscherm waarbij de zijtakken steeds de vertakking van de hoofdas herhalen. De bloemen zijn meestal vijftallig. Bij veel gekweekte rassen komen grote bloemen voor met een grondgetal van meer dan vijf, vooral bij de eerste bloem van de bloeiwijze. De bloemen bestaan uit vijf smalle, groene kelkblaadjes, waaronder zich, afwisselend hiermee, de vijf smalle groene slippen van de bijkelk bevinden. Afwisselend met de kelk staan vijf witte kroonbladeren. De bloemknoppen worden gevormd in de periode waarin de daglichtlengte afneemt. Na een bepaalde hoeveelheid koude gedurende de rustperiode. In de winter, komen de bloemen in het voorjaar tot ontwikkeling. Lit. 02 en 07.
- 01.05 **Voortplantingsorganen** — De bloemen kunnen zowel één- als tweeslachtig zijn. Eénslachtige bloemen komen bij een aantal wilde soorten voor, maar de bloemen van de gekweekte rassen zijn vrijwel uitsluitend tweeslachtig, waarbij de tweeslachtige bloemen aan de gehele tros voorkomen. Bij deze rassen hebben de bloemen dan ook een groot aantal meeldraden en stampers. Het vruchtbeginsel is bovenstandig en wordt gevormd door een kegelvormige bloembodem. De meeldraden staan in drie kransen van vijf of tien voor de kroonbladeren langs de rand van deze bloembodem ingeplant, terwijl de stampers op de bloembodem staan.
- 01.06 **Bestuiving** — Het opzwellen van de bloembodem, dus de grootte van de aardbei, is vooral afhankelijk van het aantal zaadjes. Voor het verkrijgen van goed gevormde, volledig uitgegroeide vruchten is een goede bestuiving dan ook noodzakelijk. De bestuiving kan zowel door insecten als door de wind plaatsvinden. Bij de vollegrondsteelt geeft bestuiving in het algemeen geen problemen, maar bij de teelt onder glas of in tunnels vraagt deze wel extra aandacht. Bij de kasteelt wordt de voorkeur gegeven aan bestuiving door bijen, die hiertoe in de kast worden gebracht. Een goed volk kan 1000 m² bestuiven. Lit. 02.

- 01.07 *Vrucht* - De aardbei die men eet is botanisch geen vrucht maar een schijnvrucht. Het is de kegelvormig verdikte bloembodem, die na de bevruchting sterk opzwellt, sappig wordt en bij rijpen rood kleurt. De aan de buitenzijde van de schijnvrucht aanwezige zaden of 'pitjes' zijn in werkelijkheid dopvruchtjes. Naarmate zich meer zaden ontwikkelen groeit een steeds groter deel van de bloembodem uit. Er is zelfs een recht evenredig verband tussen het aantal zaden en het uitgroeien van de schijnvrucht.
- 01.08 *Vermeerdering* - De aardbei kan zowel generatief als vegetatief vermeerderd worden. De gekweekte aardbeirassen zijn kruisingsprodukten, ontstaan door voortgaande kruising van de onder 01.01 genoemde wilde soorten. Ze zijn niet zaadvast. Bij de vermeerdering uit zaad van deze gekweekte rassen ontstaan een aantal in erfelijke eigenschappen sterk uiteenlopende nakomelingen. Om een ras in stand te houden is men dan ook aangewezen op vegetatieve vermeerdering; vermeerdering door zaad heeft plaats bij het winnen van nieuwe rassen. De gekweekte aardbeien vormen in de zomer, onder invloed van lange dagen, uitlopers (stolonen) waaraan Jonge planten groeien. Het aantal uitlopers waaraan zich *weer* nieuwe uitlopers en zij-uitlopers vormen, varieert van ras tot ras. De vorming van uitlopers met jonge planten wordt bevorderd door het wegnemen van de bloemtrossen. Wanneer de Jonge planten voldoende beworteld zijn, kunnen ze van de moederplant afgenomen worden en elders worden uitgeplant. Lit. 02.

02. GESCHIEDENIS

De aardbei groeit in verschillende delen van de wereld in het wild. in Europa is vooral de bosaardbei (*Fragaria vesca*) een veel voorkomende plant. Andere aardbeisoorten komen voor in Zuidoost-Europa, Centraal-Azië en Zuidoost-Azië. De Romeinse schrijvers Ovidius, Virgilius en Plinius noemen reeds de *Fragaria vesca*. Toch werd de aardbei toen niet als cultuurgewas geteeld. Wel werden de vruchten van de wilde planten verzameld en gegeten. Pas in de 13e eeuw schijnt men de aardbei in cultuur genomen te hebben. Het ging daarbij niet alleen om de vruchten, maar ook om de bloemen. De vruchten van de diploide *Fragaria vesca* waren echter klein, hetgeen de verbreiding van de cultuur waarschijnlijk beperkt heeft. Aantrekkelijker was de teelt van de hexaploide *Fragaria moschata* of tuinaardbei. Deze is eveneens inheems in Europa en werd in de 17e eeuw in cultuur gebracht.

De stamhouders van ons huidige rassensortiment komen uit Amerika nl. de octoploidesoorten *Fragaria virginiana* of scharlakenaardbei en *Fragaria chiloensis*. Volgens Jean Rodin, tuinman van Lodewijk XIII, is de *F. virginiana* in 1624 in Frankrijk ingevoerd en in cultuur genomen. In ons land is de scharlakenaardbei onder de Engelse naam Scarlet of Bredase aardbei tot 1940 in de omgeving van Breda geteeld.

De *Fragaria chiloensis* werd door de Fransman Frezier in 1712 uit Chili meegebracht. Een hybride van de *F. chiloensis* en *F. virginiana* leidde in de 18e eeuw tot het ontstaan van de *Fragaria ananassa* of ananasaardbei, waartoe de tegenwoordige aardbeirassen behoren. Deze ananasaardbei was een belangrijke verbetering door zijn grotere vruchten.

In ons land was Aalsmeer omstreeks 1700 een belangrijk centrum van de aardbeiteelt. Ook Boskoop, Beverwijk, het Westland en de Zuidhollandse Eilanden zijn belangrijke teeltgebieden geweest. De vruchten werden voorheen in aarden potjes in de grote steden verkocht. In Leiden bestond zelfs een voorschrift voor de inhoud van deze potjes. De Baronie van Breda is eveneens een oud centrum waar de teelt ook thans nog van veel betekenis is.

Een geheel eigen karakter had de teelt in Roelofarendsveen, waar men de aardbei in combinatie met snijbonen teelde. Hier ontwikkelde zich ook de teelt onder platglas.

Van wat latere datum is de teelt in de Bommelerwaard, waar men omstreeks 1890 met aardbeien begon. Ook hier vond de teelt onder glas grote uitbreiding.

Van meer recente datum is de teelt in Noord-Limburg, waar vooral de vollegrondsteelt ingang vond. In de laatste tijd ontwikkelde zich vooral in Noord-Holland, de teelt van zgn. doordragers. Over het totaal gezien loopt de teelt van aardbeien echter terug.

De teelt onder glas ondervindt een toenemende concurrentie van de importen uit de Middellandse-Zeelanden; de vollegrondsteelten van de Oosteuropese landen (Polen, Joegoslavië, Bulgarije). De industrie betreft zijn grondstof steeds meer uit deze landen. Ook de importen van de eindprodukten, zoals jams, nemen toe. De hoge arbeidskosten hier te lande stellen ons land in het nadeel. Lit. 07, 14, 15 en 16.

03. RASSEN

03.01 *Raskeuze* - De raskeuze wordt in de eerste plaats bepaald door de teeltwijze die men kiest. Aardbeien worden onder glas, onder plastic en in de vollegrond geteeld.

Hierbij onderscheidt men:

onder _ glas	onder plastic
vroege stookteelt met belichting	hoge kappen
stookteelt met belichting	lage kappen
stookteelt zonder belichting	geperforeerde plastic folie
koude kasteelt	
platglasteelt	

in de vollegrond

voor verse consumptie

vollegrondsteelt voor verwerking

verlate teelt

teelt van doordragers

Aardbeien zijn nogal vatbaar voor virusziekten, waardoor de produktiviteit terugloopt.

Veel aardbeientelers telen hun eigen plantmateriaal. De teelt van planten die voor de handel bestemd zijn, staat onder toezicht van de Nederlandse Algemene Keuringsdienst voor Boomkwekerijgewassen (N.A.K.-B.). Het verhandelen van ongekeurde aardbeiplanten is verboden. Lit. 02.

03.02 *Gewenste eigenschappen* - De wensen van teler, consument en industrie ten aanzien van de kwaliteit lopen nogal uiteen. Het volgende overzicht geeft de respectievelijke wensen.

Voor de teelt

- goede produktiviteit
- produktieperiode over een beperkt aantal plukken (dit geldt niet

voor de doordragende rassen)

- geringe vatbaarheid voor ziekten
- goed zichtbare vruchten ten opzichte van het blad
- gemakkelijk plukbaar.

Voor verse consumptie

- grote, regelmatig gevormde vruchten
- helderrode kleur
- goed aroma en frisse, matig zure smaak

- goed bestand tegen vervoer, stevig.
- Voor industriële verwerking
- niet te grote, gelijkmatig gevormde vruchten
- intens helderrode kleur, zowel in- als uitwendig
- goed aroma en goede smaak na verwerking
- gemakkelijk te verwijderen kelk (goed doppend)
- stevige consistentie, niet uiteenvallend bij jamberelding.

03.03 Teeltperioden -

Glasteelt Voor de teelt in vaste kassen plant men van eind juli tot 10 augustus op wachtbedden. Van half november tot half december rooit men deze planten op en zet ze in de kas uit. Bij rolkassen en teelt onder platglas is dit overplanten overbodig.

De oogstperiode begint voor de vroegste kasteelt half maart, die van de teelt onder platglas ongeveer 10 mei.

Teelt opder onderplastic Eind juli tot begin augustus zet men de planten in de voiegrong uit. In de winter brengt men de plastic kappen over de planten. De oogst begint in de tweede helft van mei.

Vollegrondsteelt Het plaattijdstip ligt in de periode van eind juli tot begin augustus of in het voorjaar. Deze laatste methode is echter verouderd. De oogst begint in de periode van 10 juni tot half juli.

Verlate teelt met gekoelde planten Hiervoor worden de jonge planten tussen half december en half februari opgegooid en ontdaan van oude bladeren, in plastic folie in kisten opgeslagen bij -2°C en van eind mei tot eind juni uitgeplant. De oogst valt in de periode augustus-september.

Teelt ten doordragers Doordragende rassen vormen het gehele groei-seizoenen. Daardoor is het mogelijk van half juli tot november vruchten te oogsten. Tot half juni worden de bloemen weggenomen om vroege vruchtzetting te voorkomen. Lit. 01 en 02.

03.04 Rassenindeling - De gegevens in de volgende tabellen zijn ontleend aan de 28e Rassenlijst 1979 voor groentegewassen; vollegrondsgroenten en de 28e Rassenlijst 1979 voor groentegewassen; glasgroenten.

Aanbevolen rassen voor de verschillende teelten onder glas

ras	vroege stookteelt met belichting ¹⁾	stookteelt met belichting ²⁾	stookteelt zonder belichting ³⁾	koude kasteelt	platglas-teelt
Elvira	-	-	-	-	A
Glasa	B	B	-	-	-
Gorella	-	B	A	A	B
Karina	N	N	-	-	-
Primella	A	B	-	-	-
Redgauntlet	-	B	B	B	-
Riva	A	B	-	-	-
Senga Gigana	A	B	-	-	-
Sivetta	-	A	A	A	B
Tenira	-	-	B	A	-
Vola	-	-	-	-	B

A = bnoftdras; B = beperkt aanbevolen ras; N = nieuw ras of ras waarmee onvoldoende ervaring bestaat

1) forceren vanaf begin januari, begin oogst half maart

2) forceren vanaf tweede helft januari, begin oogst begin april

3) forceren vanaf eerste helft februari, begin oogst half april. Redgauntlet en Tenira niet forceren zonder kunstlicht vo56r 15 februari, tenzij gekoeld is.

Aanbevolen rassen voor de verschillende teelten in de vollegrond

ras	teelt onder plastic	vollegrondst. verse cons.	vollegrondst. voor verwerking	verlate teelt ¹⁾
Bogota	-	N	-	-
Confitura	-	-	A	-
Elvira	A	-	-	-
Gorella	B	A	A	B
Induka	-	B	A	-
Jesco	-	N	-	-
Karina	B	B	-	-
Korona	-	N	-	-
Redgauntlet	-	A	-	A
Senga Sengana	-	-	B	-
Sivetta	B	A	-	A
Tago	-	A	-	-
Tamella	-	0	-	-
Tenira	-	A	-	-
Vola	-	0	-	-

¹⁾ Wachtbedplanten in koelhuis tot mei-juli. Gorella niet later planten dan eind mei

A = hoofdraS; B = beperkt aanbevolen ras; N = nieuw ras, ras dat beproevingswaardig bleek te zijn; 0 = ras dat van geringe betekenis wordt geacht.

Overdekt ven 'blijden van senmaaldregende reuen bij de vollegrondeelt

	± 1 juni	± 1 juli	± 1 aug.
Karina			
Gorella			
Elvira			
Confitura			
Induka			
Vola			
Korona			
Senga Sengana			
Sivetta			
Tenira			
Redgauntlet			
Tamella			
Jesco			
Tago			
Bogota			

Rassentabel van aanbevolen doordragers

ras	teelt in de vollegrond	teelt onder glas (nateelt)
Ostara	A	A
Rabunda	B	B

Raseigenschappen

ras	produktiviteit	rijptijd	bruikbaarheid	dopbaarheid
Bogota	goed	zeer laat	verse cons.	moeilijk
Confitura	zeer goed	tamelijk vroeg	verwerking en verse cons.	goed
Elvira	zeer goed	tamelijk vroeg	vers matig v. verwerking	
Glasa	tamelijk goed	zeer vroeg	verse cons.	
Gorella	goed	tamelijk vroeg	vers matig v. verwerking	goed
Induka	goed	tamelijk vroeg vroeg tot mid- dientijds	verwerking en verse cons.	goed
Jesco	zeer goed	laat	verse cons.	moeilijk
Karina	matig	zeer vroeg		moeilijk
Korona	goed	middentijds	verse cons.	
Ostara	zeer goed	doordragend	verse cons.	
Primella	tamelijk goed	zeer vroeg	verse cons.	
Rabunda	goed	doordragend	verse cons.	
Redgaunt- let	zeer goed	tamelijk laat	verse cons.	moeilijk
Riva	goed	vroeg	verse cons.	
Senga Gigana	goed	vroeg	verse cons.	
Senga Sengana	zeer goed	middentijds	verwerking	goed (met 2 handen)
Sivetta	zeer goed	middentijds tot laat	verse cons.	moeilijk
Tago	matig	laat	verse cons.	moeilijk
Tamella	zeer goed	laat	verse cons.	moeilijk
Tenira	goed	middentijds tot tamelijk laat	verse cons.	moeilijk
Vola	goed	middentijds	verse cons.	moeilijk

Eigenschappen van de vrucht van verschillende rassen

ras	grootte	vorm	kleur	kwetsbaarheid
Bogota	groot	kegelvormig	oranjerood	iets
Confitura	middelmatig groot	kegelv. zijd. afgepl. gegroefd	glanzend rood	weinig
Elvira	groot	kegelvormig	glanzend helder rood	niet
Glasa	tamelijk groot	kegelvormig	glanzend helder rood	weinig
Gorella	groot tot zeer groot	kegelvormig	glanzend helder rood	niet
Induka	tamelijk groot	kegelvormig	glanzend tamelijk donkerrood	niet
Jesco	groot later kleiner	kegelvormig	helderrood	weinig
Karina	tamelijk groot	rond tot kegelvormig	fris rood	niet
Korona	groot	kegelvormig	donkerrood	weinig
Ostara	groot	kegelvormig	helderrood	niet
Primella	groot, later kleiner	kegelvormig afgeplat	helderrood	weinig
Rabunda	groot	kegelvormig	oranjerood	niet
Redgauntlet	tamelijk groot	afgerond kegelvormig	glanzend helder rood	weinig
Riva	tamelijk groot	kort kegelvormig	oranjerood	weinig
Senga Gigana	groot	kegelvormig	helder rood tot donkerrood	weinig
Senga Sengana	middelmatig groot	kort kegelvormig	glanzend tamelijk donkerrood	weinig
Sivetta	groot	kegelvormig	glanzend oranje-rood	iets
Tago	groot	kegelvormig	glanzend tamelijk donkerrood	weinig
Tamella	groot	lang kegelvormig	tamelijk donkerrood	iets
Tenira	groot tot tamelijk groot	kegelvormig	glanzend intens. roodgele zaadjes	weinig
Vola	tamelijk groot	lang kegelvormig	glanzend helder oranje-rood	niet

Eigenschappen van het vruchtvlees van verschillende rassen

ras	kleur	smaak	consistentie	aroma
Bogota	oranjerood	tamelijk goed	tamelijk stevig	matig sterk
Confitura	rood	tamelijk goed	tamelijk stevig	iets aroma- tisch
Elvira		goed	stevig	
Glasa	roodoranje met wit	matig	matig stevig	
Gorella	roodachtig	tamelijk goed	stevig	
Induka	rood	goed	stevig	middelm. sterk
Jesco	rood	tamelijk goed	stevig	vrij sterk
Karina	lichtrood	goed	matig	
Korona	rood	zeer goed	stevig	tamelijk sterk
Ostara	rood	goed	stevig	goed
Primella	rood	goed	stevig	
Rabunda	lichtrose	goed	stevig	weinig
Redgaunt- let	oranje	matig iets zuur	tamelijk stevig	weinig
Riva		matig	matig stevig	
Senga Gigana		tamelijk goed	matig stevig	
Senga Sengana	oranjerood	goed	stevig	sterk, iets afwijkend
Sivetta	lichtrose	tamelijk goed	tamelijk stevig	zwak
Tago	rood	goed friszuur	zeer stevig	goed
Tamella	rood	goed	stevig	matig sterk
Tenira	rood	goed	zeer stevig	goed
Vola	oranjerood	fris	stevig	tamelijk goed

04. ZIEKTEN EN GEBREKEN

In deze rubriek zijn alleen die ziekten en gebreken opgenomen, waarvan de symptomen waarneembaar zijn op het geoogste produkt.

04.01 *Dierlijke parasieten* -

Aardbeiloggkever Ophonus pubescens MULL. 's Nachts worden de zaadjes (gele pitje; Y uit de dopvruchten gegeten door slanke, zwarte kevers met geelrode poten. Deze insekten beschadigen de vruchten, die meest al daarna gaan rotten. Enkele andere, kleinere loopkevers veroorzaken een dergelijk beeld. Wantsen o.a. groene appelwants (Lygus pabulinus L.) De bloemen groeien scheef uit. Hierdoor ontstaan onregelmatig gevormde vruchten.

04.02 *Bacteriën en schimmels* -

Grauwe schimmel Botrytis cinerea Pers., ex Pers. Door deze schimmel kunnen glaaasteien, bladeren, bloemstengels en vruchten worden aangetast. De aangetaste delen worden bruin, verrotten en zijn veelal bedekt met een bruingrijs schimmelpluis met talrijke sporen die gemakkelijk loslaten.

Kelk- en steelrot Gnomonia comari P. Karst.; syn. Gnomonia fructicola ZÄrnauár Fall. (stat. con. Zythia fragariae Laibach). Rood gekleurde vruchten kunnen snel door deze schimmel worden aangetast. De zieke delen verkleuren donkerbruin. Op deze plaatsen ontstaan zeer veel pycniden (vruchtlichamen van de schimmel), die een slijmige sporenmassa uitstoten.

Meeldauw Sphaerotheca alchemillae (Grev.) Junell. Door deze schimmel-irril'áging wordt de onderzijde van de bladeren, soms ook de vruchten, met een wit schimmelpluis bedekt.

Rhizoctoniarot Rhizoctonia solani (Kuehn). Vruchten zijn gewoonlijk aan een zijde aangetast. Meestal hangt er op deze plek nog grond aan. Het aangetaste weefsel is droog en donkerbruin tot zwart gekleurd. Worden de vruchten in een vroeg stadium aangetast dan ontstaan er misvormde vruchten. Lit. 06.

Rbizogusrot Rhizopus stolonifer (Ehrenb. ex Fr.) Lind. Bij buitenlandse aardbeien kan onder gunstige omstandigheden deze schimmel reeds op de te oogsten vruchten voorkomen. Hierbij spelen vocht en hoge temperaturen een rol. In een later stadium kan, bij opslag of vervoer van geoogste aardbeien, verspreid op de vruchten een schimmelpluis zichtbaar zijn. Dit ziet er door de gevormde sporen wat grijsachtig uit. Lit. 06.

Stegelbasisrot Phytophthora cactorum (Leb. & Cohn) Schroet. Rijpe vruchten van planten die door deze schimmel worden aangetast, veranderen niet van kleur. Nog niet geheel volwassen vruchten kunnen gedeeltelijk bruin verkleurd zijn. Een licht paarsrode rand vormt de afscheiding tot het normaal rood gekleurde vruchtgedeelte. Snijdt men dergelijke vruchten in de lengterichting door dan is het vruchtvlees bruin resp. rood gekleurd.

Een oppervlakkige groei van witte schimmeldraden is bij dergelijke vruchten wel te herkennen. Lit. 06.

Vruchtrot zie grauwe schimmel.

04.03 *Virusziekten* - niet van toepassing.04.04 *Gebrekziekten* - niet van toepassing.04.05 *Fysiologische bewaarziekten* - niet van toepassing.04.06 *Overige ziekten en gebreken* -

Verbranding In perioden van zeer hoge temperaturen, waarbij de bodem-oppervlakte sterk verhit wordt, kunnen rijpende vruchten plaatselijk beschadigd worden. Vooral op zandgronden kan dit verschijnsel optreden. De beschadigde vruchten kunnen later verrotten.

05. SAMENSTELLING EN ENERGETISCHE WAARDE

Bestanddelen en energetische waarde in eenheden per 100 g eetbaar gedeelte

bestanddelen	Duitse voedings- middelentabel		Ned.v.m.- tabel
	gem.	spreiding	gem.
hoofdbestanddelen			
water	89,5 g	84,1 - 92,4 g	91 g
eiwit	0,82 g	0,2 - 1,2 g	0,7 g
vet	0,40 g	0,2 - 0,5 g	0 g
koolhydraten	7,48 g	6,0 - 9,0 g	5 g
ruwe celstof	1,30 g	0,7 - 2,8 g	1,5 g
mineralen (asgehalte)	0,50 g	0,3 - 0,8 g	.
mineralen incl. sporenelementen			
natrium (Na)	2,5 mg	0,5 - 5 mg	1 mg
kalium (K)	147 mg	105 - 170 mg	150 mg
magnesium (Mg)	15 mg	11 - 20 mg	.
calcium (Ca)	26 mg	16 - 30 mg	17 mg
mangaan (Mn)	200 µg	130 - 250 µg	.
ijzer (Fe)	1,0 mg	0,8 - 1,3 mg	0,5 mg
kobalt (Co)	2,3 µg	1,6 - 3,0 µg	.
koper (Cu)	120 µg	50 - 170 µg	.
zink (Zn)	120 µg	90 - 140 µg	.
fosfor (P)	29 mg	24 - 38 mg	25 mg
fluoride (F)	24 µg	18 - 30 µg	.
chloride (Cl)	14 mg	.	.
jodide (J)	1,0 µg	.	.
vitaminen			
β-caroteen (provit. A)	49 µg	36 - 64 µg	60 µg
α-tocoferol (vit. E)	220 µg	.	.
naftochinonderiv. (vit. K)	100 µg	.	.
thiamine (vit. B ₁)	31 µg	20 - 40 µg	30 µg
riboflavine (vit. B ₂)	54 µg	30 - 70 µg	70 µg
nicotinezuur (vit. PP)	0,5 mg	0,2 - 1,1 mg	0,3 mg
pantotheenzuur (vit. B ₅)	300 µg	290 - 320 µg	.
pyridoxine (vit. B ₆)	60 µg	49 - 90 µg	50 µg
biotine (vit. H)	4,0 µg	.	.
foliumzuur (vit. B ₉)	5,4 µg	3,4 - 6,5 µg	.
ascorbinezuur (vit. C)	64 mg	45 - 94 mg	60 mg
organische zuren			
appelzuur	0,14 g	0,09 - 0,17 g	.
citroenzuur	0,87 g	0,67 - 0,94 g	.
totaal zuurgehalte ¹⁾	1,09 g	0,71 - 1,25 g	.
afzonderlijke koolhydraten			
glucose	2,02 g	1,3 - 3,9 g	.
fructose	2,52 g	1,7 - 4,4 g	.
saccharose	0,86 g	0,6 - 1,1 g	.
pentosanen	0,91 g	.	.
diversen			
pectine	0,81 g	0,5 - 1,4 g	.

AARDBEI

eetbaar
gedeelte

95%
(94-98%)

energetische
waarde

37 kcal
154 kJ (D)
23 kcal
95 kJ (N)

¹⁾ berekend als citroenzuur

Bestanddelen en energetische waarde in eenheden per 100 g eetbaar gedeelte

bestanddelen	Duitse voedings- middelentabel		Ned.v.m.- tabel
	gem.	spreiding	gem.
hoofdbestanddelen			
water	78,2 g	76,6 - 79,8 g	77 g
eiwit	0,57 g	0,50 - 0,63 g	0,5 g
vet	0,17 g	0,14 - 0,20 g	0 g
koolhydraten	20,4 g	.	20 g
ruwe celstof	0,4 g	0,3 - 0,4 g	.
mineralen (asgehalte)	0,30 g	0,25 - 0,34 g	.
mineralen incl. sporenelementen			
natrium (Na)	3,6 mg	2 - 5 mg	2 mg
kalium (K)	107 mg	98 - 115 mg	98 mg
magnesium (Mg)	22 mg	14 - 29 mg	.
calcium (Ca)	7 mg	2 - 11 mg	2 mg
mangaan (Mn)	190 µg	.	.
ijzer (Fe)	1,9 mg	0,8 - 2,9 mg	0,8 mg
koper (Cu)	40 µg	.	.
fosfor (P)	25 mg	16 - 33 mg	33 mg
vitaminen			
β-caroteen (provit. A)	.	.	0 g
thiamine (vit. B ₁)	10 µg	0 - 10 µg	10 µg
riboflavine (vit. B ₂)	30 µg	20 - 40 µg	30 µg
nicotinezuur (vit. PP)	300 µg	170 - 390 µg	300 µg
pantotheenzuur (vit. B ₅)	210 µg	.	.
pyridoxine (vit. B ₆)	30 µg	.	30 µg
foliumzuur (vit. B ₉)	12 µg	.	.
ascorbinezuur (vit. C)	30 mg	15 - 55 mg	15 mg
afzonderlijke koolhydraten			
saccharose	8,65 g	3,5 - 12,6 g	.
reducerende suikers	9,47 g	4,6 - 12,9 g	.

AARDBEIEN OP
SIROOP¹⁾

eetbaar
gedeelte
100%

energetische
waarde

86 kcal
358 kJ (D)
82 kcal
343 kJ (N)

¹⁾ gemiddelde van lichte en zware siroop

Bestanddelen en energetische waarde in eenheden per 100 g
eetbaar gedeelte

bestanddelen .	Duitse voedings- middelentabel		
	gem.	spreiding	
hoofdbestanddelen			AARDBEIENJAM
water	33,3 g	30,6 - 34,4 g	
eiwit	0,40 g	0,3 - 0,6 g	
vet	0 g	.	
koolhydraten	65,4 g	.	
ruwe celstof	0,60 g	.	
mineralen (asgehalte)	0,30 g	0,22 - 0,39 g	
mineralen incl. sporenelementen			energetische waarde
fosfor (P)	18 mg	11 - 21 mg	260 kcal
vitaminen			1088 kJ (D)
ascorbinezuur	9,3 mg	7 - 12 mg	
organische zuren totaal zuurgehalte ¹⁾	0,49 g	0,44 - 0,54 g	
afzonderlijke koolhydraten			
saccharose	24,8 g	16 - 32 g	
invertsuiker	32,9 g	24 - 42 g	
diversen			
onoplosbare stoffen	1,17 g	0,9 - 1,8 g	
wateroplosbaar extract	65,7 g	64 - 68 g	
suikervrij extract	8,5 g	5 - 11 g	

¹⁾ berekend als citroenzuur

In vergelijking met de andere vruchten is de aardbei een goede bron van speciaal vitaminen en mineralen, zoals blijkt uit de volgende tabellen (lit. ¹⁾0).

De relatieve waarderingsfactor voor vitaminen en/of mineralen van de verse aardbei, in % t.o.v. die van de 'gemiddelde vrucht'¹⁾, met rangorde²⁾,

	op basis van de gehalten			
	per gewichts- hoeveelheid		per energie- hoeveelheid	
	%	rangorde	%	rangorde
RW vitaminen + mineralen	139	4	190	4
RW vitaminen	161	4	220	3
RW mineralen	83	16	115	9

¹⁾ 'gemiddelde vrucht' = het gemiddelde van de 25 in de Ned. Voedingsmiddelentabel genoemde vruchten

²⁾ plaats van de aardbei, gerangschikt naar aflopende waarden van *de* diverse RW's, voor de 25 vruchten (25 = laatste plaats)

Verhoudingen van de gehalten aan bestanddelen van de aardbei t.o.v. die van de 'gemiddelde vrucht', de gewichtsfactoren van de mineralen en de vitaminen in de RW(V+M), en het percentage, dat 100 gram aardbeien bijdraagt aan de dagelijkse behoefte (norm) van 3000 kcal.

bestanddelen		gewichtsfactor in de RW(V+M)	bijdrage van 100 g aan de norm in %	verhouding van de gehalten	
				per gewichts- hoeveelheid	per energie- hoeveelheid
eiwit		-	1	1/1	4/3
calcium	(Ca)	1/3	2	6/7	5/4
ijzer	(Fe)	1/3	5	5/6	10/9
kallium	(K)	1/3	4 ¹⁾	4/5	7/6
ascorbinezuur	(vit. C)	1	120	8/3	7/2
riboflavine	(vit. B ₂)	1/4	4	7/3	3/1
nicotinezuur	(vit. PP)	-	2,5	1/1	8/5
pyridoxine	(vit. B ₆)	3/4	2,5	7/9	5/4
thiamine	(vit. B ₁)	1/4	2,5	5/8	7/8
β-caroteen	(provit. A)	1/4	2,5	1/4	4/9

¹⁾ de werkelijke behoefte is onbekend; de bijdrage is berekend t.o.v. de opname van 4000 mg K in het gemiddelde dagmenu

Het ascorbinezuurgehalte is sterk afhankelijk van het ras: er zijn rassen met ca. 100 mg/100 g terwijl ook rassen voorkomen met minder dan 40 mg/100 g; als uitschieter werd 142 mg/100 g gevonden (lit. 09). Verder hebben klimaat (hoeveelheid zon), groeigebied, rijpheidsgraad en bemesting invloed.

Proeven met kunstmatige schaduw met behulp van kaasdoek, gaven een kleine, niet significante daling van het ascorbinezuurgehalte van de vruchten als alleen de vruchten afgedekt werden. Bij afdekking van de hele plant (43% van het licht ontvangend t.o.v. de onbehandelde planten) was de daling met 36% wel significant (lit. 12). De bladeren van de aardbei zijn nog rijker aan ascorbinezuur (200-300 mg/100 g) dan de

vrucht, zodat men ter verklaring van bovengenoemd lichteffect moet aannemen, dat ascorbinezuur en/of een voorloper van ascorbinezuur tenminste gedeeltelijk uit de bladeren aan de vruchten toegevoerd wordt. Toch moet de vrucht ook zelf ascorbinezuur kunnen synthetiseren, gezien het feit dat halfrijpe, halfrode aardbeien, na de pluk gedurende 1 tot 2 dagen narijping nog rijker worden aan ascorbinezuur (maar niet zo rijk als de vruchten die aan de plant zijn gebleven) (lit. 09). De sterk gekleurde helft van de rijpe aardbei bevat wat meer ascorbinezuur dan de andere helft. Het buitenste deel van de vrucht is aanmerkelijk rijker dan de binnenste weefselbladeren; verschillen tot 86% zijn gevonden (lit. 09).

Bij de rijping van de aardbei vanaf het groene, via het halfrijpe naar het rijpe stadium werden, gemiddeld over 6 rassen, de volgende relatieve gehalten aan diverse bestanddelen gevonden (lit. 08).

Invloed van de riipheid op het oehalte aan bestanddelen

bestanddeel	groen gehalte per 100 g	indexcijfers		
		groen	halfrijp	rijp
droge stof	10,7 g	100	98	96
cellulose	0,88 g	100	74	71
glucose	1,28 g	100	133	156
fructose	1,38 g	100	116	156
saccharose	0,78 g	100	127	170
totaal zuur	1,10 g	100	93	85
ascorbinezuur	56mg	100	107	136

aardbei	samenstelling en energetische waarde	05.
	fysische en fysiologische gegevens	06.

Het suikergehalte is, net als bij ascorbinezuur, afhankelijk van de hoeveelheid zonneschijn en andere klimatologische omstandigheden (lit. 08 en 15).

Verse aardbeien met kroontjes vertonen, zowel bij koelkast- als bij kamertemperatuur een goed behoud van ascorbinezuur; ontkelkte aardbeien verliezen, snel ascorbinezuur (lit. 13).

Het behoud van ascorbinezuur in diepvriesaardbeien is afhankelijk van de bewaartemperatuur en de bewaarduur. Bij temperaturen boven -18°C treedt een aanzienlijk verlies op. In gesuikerde aardbeischijffjes trad bij -12°C een verlies op van 73% aan ascorbinezuur na 240 dagen; eenzelfde verlies werd geconstateerd bij -7°C na ca. 50 dagen en bij -1°C na ca. 10 dagen. Bij deze bewaartemperaturen werd ascorbinezuur omgezet in dehydro-ascorbinezuur en dit laatste weer in diketogulonzuur; de som van deze drie bestanddelen bleef vrijwel constant gedurende de duur van het onderzoek (lit. 17). Ongesuikerde aardbeien, verpakt in kartonnen doosjes, verloren na 160 dagen 4% aan ascorbinezuur bij -18°C en 59% bij -12°C (lit. 17).

Van met siroop ingevroren aardbeien bevatte de siroop per 100 g meer ascorbinezuur dan de aardbeien zelf (lit. 05).

De aardbei zou een goed middel zijn tegen bloedarmoede, hoewel het ijzergehalte volgens de Nederlandse tabel slechts gelijk is aan dat van de gemiddelde vrucht (de Duitse tabel geeft een 2x zo hoog gehalte). In de volksgeneeskunde geldt de aardbei als een diureticum tegen jicht en nierstenen, sinds Linnaeus als zijn vaste overtuiging heeft geschreven dat hij van zijn jicht verlost is door jaarlijkse aardbeienkuren (1,25 kg aardbeien per dag). Ook de chemicus Liebig heeft het gebruik van aardbeien aanbevolen. Thee van aardbeienbladeren zou, behalve als diureticum, ook als een mild slaapmiddel werkzaam zijn (lit. 03). Bij sommige mensen veroorzaakt het eten van aardbeien een overigens onschuldige acute netelroos (een snel optredende en ook weer snel verdwijnende blaasjesuitslag). Dit zou veroorzaakt worden door een kinine-achtige stof, die voor bepaalde daarvoor gevoelige mensen als allergeen werkt. Deze allergische reactie zou vermeden kunnen worden als men aan aardbeienmoes, na zeven door een haarzeef, wat kalkpoeder toevoegt. Ook de toevoeging van slagroom aan aardbeien kan in een aantal gevallen de allergie onderdrukken (lit. 03).

Het scala aan vluchtige stoffen geproduceerd door de aardbei bestaat uit meer dan 150 componenten. Toch zijn tot op heden de typische natuurlijke vormers van het aardbei-aroma nog onbekend. Wel heeft men een synthetische stof bereid die het aardbei-aroma dicht benadert.

06. FYSISCH EN FYSIOLOGISCH GEGEVENS

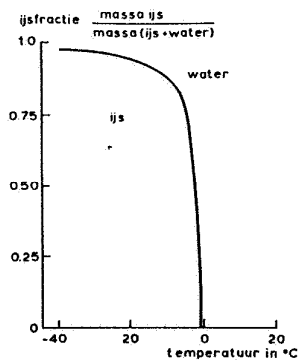
Voor ladingsdichtheid zie 10.04.

06.01 *Watergehalte* Het watergehalte van de aardbei is ongeveer 91%.

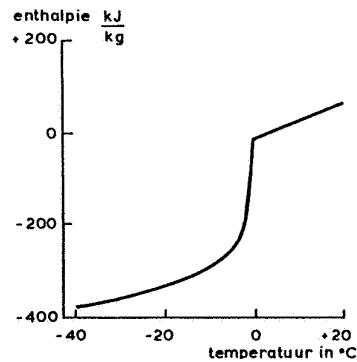
06.02 *Dichtheid* - $\rho_{\text{produkt}} = 882 - 905 \text{ kg/m}^3$,
 $\epsilon_{\text{produkt}} = 0,14 \text{ m}^3 \text{ lucht/m}^3 \text{ totaal}$.

0.6.03 *Stortdichtheid* - $\rho_{\text{bulk}} = \text{ca. } 550 \text{ kg/m}^3$,
 $\epsilon_{\text{bulk}} = 0,38 \text{ m}^3 \text{ lucht/m}^3 \text{ totaal}$.

06.04 *Vriespunt* Het hoogst gemeten vriespunt is ca. $-1,0^{\circ}\text{C}$. Bij deze temperatuur vormen zich de eerste ijskristallen.



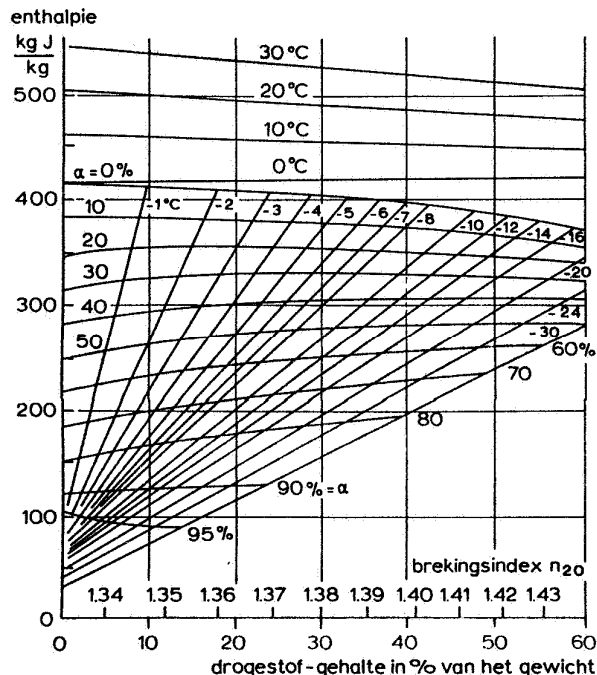
De ijsfractie van aardbeien beneden het vriespunt



De enthalpie van de aardbei

06.05 *Enthalpie* - De enthalpie van aardbeien bij bevriezen en ontdooien is in de bovenstaande figuur af te lezen.

De enthalpie van aardbeisap bij bevriezen en ontdooien is in de volgende afbeelding af te lezen, als het drogestofgehalte van het sap bekend is.



Enthalpie-diagram voor groente- en vruchtesappen
 $a = \text{ijsfractie} = \frac{\text{massa ijs}}{\text{massa (water + ijs)}}$
 (Zit. 11)

De enthalpie van het produkt zelf volgt uit de vergelijking

$$h_{\text{produkt}} = (1-xN_e) Ah_{\text{perssap}} + C \cdot xN_e \cdot AT$$

waarin de symbolen het volgende voorstellen:

h = enthalpie (kJ/kg)

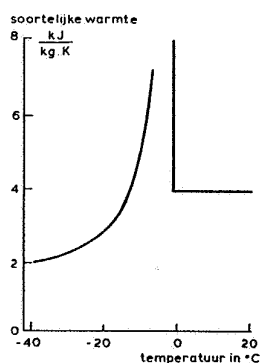
xN_o = niet in water oplosbare dróge stof in het produkt (kg/kg)

C = 1,21 (kJ/kg·K)

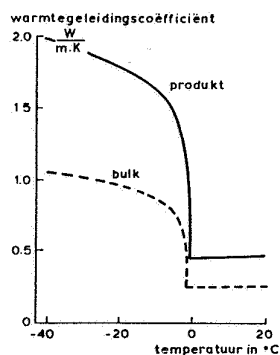
AT = temperatuurverschil (K)

06.06 *Soortelijke warmte* — De soortelijke warmte van aardbeien is in de figuur af te lezen. De soortelijke warmte van bulk is gelijk aan de soortelijke warmte van produkt, want de bijdrage van de ingesloten lucht kan worden verwaarloosd.

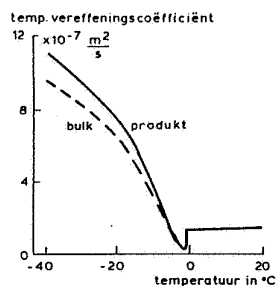
De soortelijke warmte van de aardbei



06.07 *Warmtegeleidingscoëfficiënt* — In de figuur is, zowel voor produkt als voor bulk, de warmtegeleidingscoëfficiënt weergegeven als functie van de temperatuur. Ook de temperatuurvereffeningscoëfficiënten van produkt en bulk zijn in een figuur weergegeven.



De warmtegeleidingscoëfficiënt van de aardbei



De temperatuurvereffeningscoëfficiënt van de aardbei

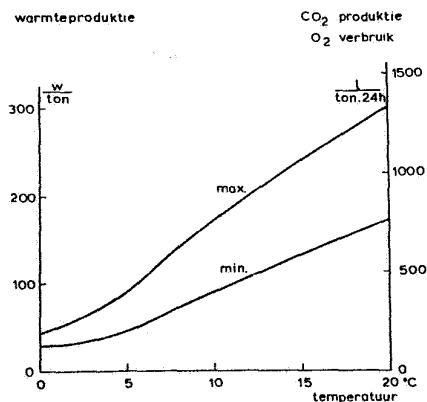
In de tabel wordt een overzicht gegeven van de thermofysische eigenschappen.

Thermofysische eigenschappen van aardbeien

temp. °C	produkt				bulk	
	h kJ/kg	c kJ/kg·K	λ W/m·K	a m ² /s	λ W/m·K	a m ² /s
20	78	3,92	0,49	$1,40 \cdot 10^{-7}$	0,27	$1,25 \cdot 10^{-7}$
0	0	3,92	0,46	$1,32 \cdot 10^{-7}$	0,25	$1,18 \cdot 10^{-7}$
-2	-159	79,2	1,11	$1,58 \cdot 10^{-8}$	0,59	$1,36 \cdot 10^{-8}$
-5	-257	14,59	1,49	$1,14 \cdot 10^{-7}$	0,79	$9,82 \cdot 10^{-8}$
-10	-298	5,22	1,66	$3,57 \cdot 10^{-7}$	0,88	$3,05 \cdot 10^{-7}$
-20	-334	2,76	1,80	$7,34 \cdot 10^{-7}$	0,95	$6,26 \cdot 10^{-7}$
-30	-359	2,24	1,91	$9,59 \cdot 10^{-7}$	1,00	$8,16 \cdot 10^{-7}$
-40	-382	2,00	2,00	$1,12 \cdot 10^{-6}$	1,05	$9,54 \cdot 10^{-7}$

h = enthalpie; λ = warmtegeleidingscoëfficiënt;
c = soortelijke warmte; a = temperatuurvereffeningscoëfficiënt

- 06.08 *Warmteproductie, zuurstofverbruik en koolzuurproductie* - in de afbeelding gelden de maximumwaarden voor het pas geoogste produkt. De minimumwaarden gelden voor het produkt in rust. De warmteproductie is berekend uit de koolzuurproductie.



Warmteproductie, O₂-verbruik en CO₂-productie van de aardbei

- 06.09 *Ethyleenproductie* - De ethyleenproductie van aardbeien is vrijwel nihil.

- 06.10 *Vochtafgifte* De specifieke vochtafgifte bedraagt bij een relatieve luchtvochtigheid van ca. 60 en 75%?, resp. ca. $9,5 \cdot 10^{-10}$ kg/kg·Pa·s en $7,70 \cdot 10^{-10}$ kg/kg·Pa·s.

aardbei	consumptie	07.
	economische gegevens	08.

07. CONSUMPTIE

07.01 *Plantedeel voor consumptie* - Van de aardbeiplant wordt de zgn. schijnvrucht gegeten. Dit is de opgezwollen bloembodem. De consument preferert een stevige vrucht die bij het doppen en wassen heel blijft.

07.02 *Consumptiemethoden* - Hieronder volgt een opsomming van de wijzen waarop de aardbei wordt geconsumeerd:

- als hele vrucht voor broodbeleg of nagerecht in combinatie met slagroom of yoghurt
- als jam
- als bestanddeel van yoghurt (industrieel)
- als bestanddeel van ijs
- als aardbeien op siroop
- als vruchtenbowl
- als saus.

07.03 *Consumptie per hoofd* - De consumptie van verse aardbeien is ca. 1 kg per hoofd van de bevolking per jaar. Voor verwerkt produkt, in de vorm van aardbeien op siroop, jam enz. is dit 600-800 gram (omgerekend tegen vers produkt). Het verbruik van aardbeien uit volkstuinen e.d. is hier buiten beschouwing gelaten.

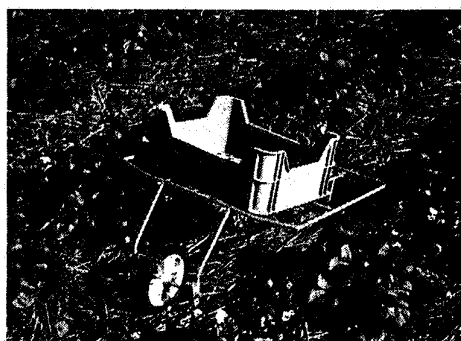
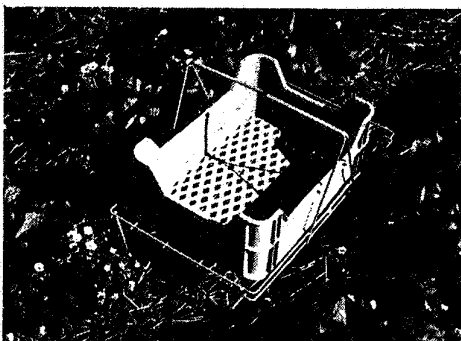
09. OOGST

09.01 *Oogstmethode* — De voor verse consumptie bestemde aardbeien plukt men met steeltje en kelk, de aardbeien voor de verwerking daarentegen zonder, zgn. gedopt. Bij pluk 'met dop' wordt het steeltje tussen de nagels er afgeknepen. Voor een goed kwaliteitsbehoud bij de oogst dient men op een aantal punten te letten:

- Niet te veel druk op de vrucht uitoefenen.
- Niet te veel vruchten tegelijk in de hand houden. Dit om te voorkomen dat de vruchten gaan smetten.
- De vruchten direct na de pluk teaan de zon beschermen (afdekken, afvoeren).
- Er voor zorgen dat het steeltje niet te lang is. Steeltjes langer dan 1 à 11 cm geven een minder aantrekkelijke presentatie.

Bij het plukken gebruikt men veelal een plakstandaard; dit is een metalen of houten houder voorzien van pootjes en een hengsel, waarin juist een aardbeienbakje past. Er zijn ook plukwagentjes (plukstandaards met één wiel). Voordelen:

- Schade aan het gewas en de vruchten door het tussen de planten neerzetten van aardbeienfust wordt voorkomen.
- Men heeft geen last van aanhangende grond aan de bodem van het fust.



Plukstandaard en plukwagentje voor aardbeien

Bij het rassenonderzoek wordt in Engeland en Amerika onder meer aandacht besteed aan rassen, die geschikt zijn voor het mechanisch oogsten. Juist voor de teelt van aardbeien voor de verwerkende industrie zou dit nieuwe perspectieven openen. De moeilijkheden liggen in:

- de ongelijkmatige rijping van de vruchten
- de zwakke vruchten
- de klimatologische omstandigheden.

In Nederland wordt dit onderwerp nog niet bestudeerd.

09.02 *Oogsttijdstip en oogstperiode* — Met het oog op het vervoer en de tijd benodigd voor verkoop, moeten de aardbeien in een niet geheel rijpe conditie worden geplukt. Ze rijpen in de verpakking nog na. Door schimmelaantasting als gevolg van het plukken bij nat weer kan de houdbaarheid tot de helft worden verkort. Het beste is om de warmste uren van de dag te vermijden. De aardbeien moeten direct na de oogst koel en droog worden bewaard en zo snel mogelijk worden afgezet.

aardbei

oogst
transport en verpakking

09.

10.

Begin oogstperiode van de verschillende teelten

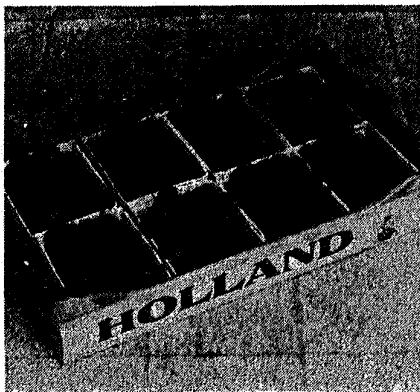
teelt	begin stookper.	begin oogstperiode
zeer vroege stookteelt met belichting	± 10 jan.	± half maart
stookteelt met belichting	1 febr.	begin april
stookteelt zonder belichting	1 - 15 febr.	half april
koude kasteelt		eind april
platglasteelt		ca. 10 mei
teelt onder plastic kappen		eind mei
vollegrondsteelt		ca. 10 juni
verlate teelt met gekoelde planten		half juli tot eind aug.
doordragers		half juli

- 09.03 *Opbrengst*- De opbrengst hangt af van de gevolgde teeltmethode. De volgende gegevens gelden voor een goede oogst:
- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| vroege glasaardbei | 2,5 - 2,8 kg per m ² |
| late glasaardbei | 3,3 - 4,0 kg per m ² |
| platglas | 3,0 'kg per m ² |
| normale vollegrondsteelt | 1,5 - 1,7 kg per m ² |
| verlate teelt | 1,9 kg per m ² |
| doordragers | 2,0 kg per m ² |
- Lit. 01 en 02.

10. TRANSPORT EN VERPAKKING

Zie ook de kwaliteits- en sorteringsvoorschriften van het Produktschap voor Groenten en Fruit.

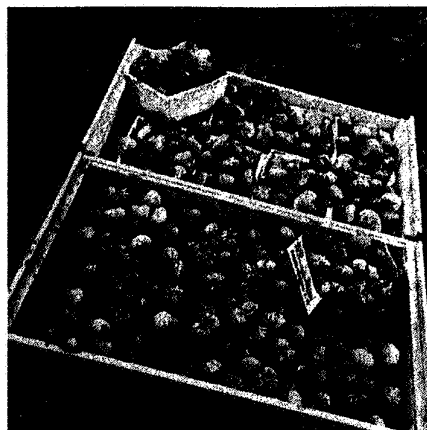
- 10.01 *Fust* - Aardbeien die voor verse consumptie zijn bestemd worden hoofdzakelijk kleinverpakt, in consumenteneenheden van 150, 200 of 500 gram, aangevoerd. Bij het plukken legt men de aardbeien rechtstreeks in de reeds in het fust aanwezige doosjes. Er zijn voor dit doel soosjes van verschillende uitvoering en afmetingen in gebruik (zie rubriek 13.). Als omverpakking worden, afhankelijk van de veiling waar het produkt wordt aangevoerd, verschillende fustsoorten toegepast. In



Kleinverpakte aardbeien in eenmalige kartonnen doos met hard-plastic interieur

hoofdzaak gebruikt men hiervoor eenmalig fust. De natuuraardbeien worden voor een deel ook los in meermalig fust aangevoerd. Indien dit produkt bestemd is voor de verwerkende industrie plukt men het zonder 'dop' (= kroontje) in verpakkinaseenheden van 2 of 4 ka.

Aardbeien in een zgn.
Zaltbommelkistje, met
8 bakjes van 250 g



Afmetingen en inhoud van fust voor aardbeien

fusttype	uitwendige afmetingen in cm			bruto inhoud in dm ³	gewicht in kg		aantal op grond- vlak pallet	
	l	b	h		netto	bruto	80x100 cm 120	100x120 cm
<u>eenmalig fust</u>								
kartonnen doos met								
plastic interieur								
type a 12 ds à 150 g	44	27	8	9,5	1,8	2,1	6	8
9 ds à 200 g				9,5	1,8	2,1	6	8
type b 15 ds à 150 g	50	30	10	15,0	2,25	2,7	6	8
12 ds à 200 g				15,0	2,4	2,8	6	8
houten kistje,								
8 ds à 500 g	50	30	12	18,0	4	4,8	6	8
<u>meermalig fust</u>								
houten kistje								
(Senga bak)	50,5	31	11	17,2	4	5,4	5	6
houten kistje								
(Zundert type)	36,5	22,5	11	9,0	2	2,7	10	13

10.02 Verpakkingsvoorschriften -

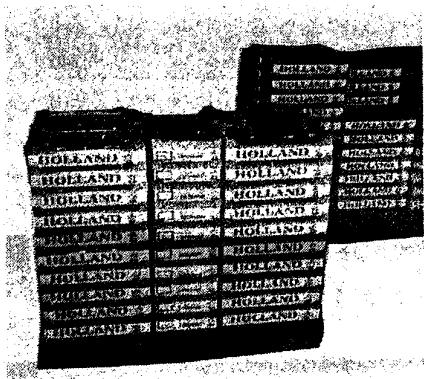
- De inhoud van iedere verpakkingseenheid moet uniform zijn en mag slechts uit aardbeien van dezelfde oorsprong, variëteit en kwaliteit bestaan.
- De verpakking moet de aardbeien een goede bescherming bieden.
- Consumentenverpakkingen en het binnen de verpakkingseenheid te gebruiken papier en ander hulpmateriaal moeten nieuw zijn en mogen geen invloed hebben op het produkt die schadelijk is bij consumptie door de mens.
- Het verpakkingsmateriaal mag slechts aan de buitenkant bedrukt zijn; de bedrukking mag niet met het produkt in aanraking komen.
- De verpakking en de presentatie van de klasse Extra moeten bijzonder verzorgd zijn.

Bijzondere voorschriften voor aardbeien van Nederlandse oorsprong:

- Aardbeien van de klasse Extra moeten in kleine, voor de consument bestemde eenheden zijn verpakt.
- Met uitzondering van aardbeien die in één laag zijn verpakt, moeten kleine voor de consument bestemde verpakkingseenheden aan de volgende gewichten voldoen:
 - 150, 500 of 1000 gram - van de aanvang van het aardbeienzeizoen tot de eerste zondag in mei
 - 200, 500 of 1000 gram - vanaf de eerste zondag in mei tot het einde van het aardbeienzeizoen.

10.03 Aanduidingsvoorschriften - Op de buitenkant van iedere verpakkingseenheid, of op een in de verpakkingseenheid zichtbaar etiket, moeten duidelijk leesbaar en onuitwisbaar zijn vermeld:

- de naam en het adres of de code van verpakker en/of afzender
- de aanduiding 'aardbeien' c.q. 'bosaardbeien', ingeval gesloten verpakking is gebruikt
- de naam van het oordruktiegebied of het land, de streek of de plaats
- de klasse
- het nettogewicht (voor aardbeien van Nederlandse oorsprong).

10.04 Verladung - Aardbeien worden in toenemende mate op pallets verladen, zowel bij het transport van **de** teler naar de veiling als bij het transport van de veiling naar de verwerkende industrie. Het voor verse consumptie in het binnenland bestemde produkt wordt nog hoofdzakelijk los gestapeld vervoerd, meestal in combinatie met andere producten. Hetzelfde geldt meestal voor het te exporteren produkt; slechts bij incidentele transporten van grotere partijen aardbeien worden pallets gebruikt. Bij het laden en lossen van aardbeien moet voorzichtigheid worden betracht. Een ruwe behandeling veroorzaakt gemakkelijk beschadigde vruchten en deze vruchten zijn extra vatbaar voor aantasting door schimmels.

Gehrlik van palintn
bij het vey?adpn
van aardbe:'en

Ladingdichtheid van aardbeien in fust

fusttype *	hoev. prod. in kg	aantal fusteenh. per m ³		ladingsdichtheid in kg/m ³			
		los ge- stapeld	op pal- let ¹⁾	in fust		in fust op pallet ¹⁾	
				netto	bruto 2)	netto	bruto 3)
<u>eenmalig fust</u>							
kartonnen doos met							
plastic interieur							
type a	1,8	105,3	72,2(77,1)	189,5	221,1	130,0(138,8)	162,2(172,3)
type b	2,4	66,7	57,7(61,5)	160,1	286,8	138,5(147,7)	172,2(183,0)
houten kistje	4	55,6	48,1(51,3)	222,4	266,9	192,4(205,2)	241,5(256,8)
<u>meermalig fust</u>							
houten kistje	4	58,1	43,6(41,9)	232,4	313,7	174,5(167,6)	246,5(237,1)
(Senga bak)							
houten kistje	2	111,1	87,3(90,8)	222,2	300,0	174,5(181,6)	246,5(255,9)
(Zundert type)							

1) pallet 80x120 cm () = pallet 100x120 cm

2) incl. gewicht verpakkingsmateriaal en fust ³⁾
 incl. gewicht verpakkingsmateriaal, fust en pallet

10.05 **Transportcondities** - Bij het transport van aardbeien dient men de volgende transporttemperaturen in acht te nemen:

- bij transportduur korter dan 1 dag 0 - 15°C
- bij transportduur van 1 t/m 3 dagen 0 - 5°C
- bij transportduur langer dan 3 dagen 0 - 2°C

Aanbevolen relatieve luchtvochtigheid ca. 90%.

Temperatuurschommelingen moeten worden vermeden in verband met condensvorming bij overbrenging naar een hogere temperatuur. De vruchten verliezen hierdoor hun frisse uiterlijk en worden dof.

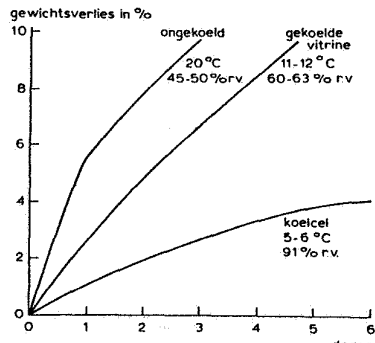
In Amerika wordt bij luchttransport droogijs (= koolzuurijs) toegepast als supplementaire koeling. Hierdoor ontstaat tevens een hogere CO₂-concentratie onder de hoezen van de 6p pallets gestapelde aardbeien in het voertuig, wat een vertragend effect heeft op de ademhalingsactiviteit van de vruchten en de ontwikkeling van bederfverwekkende micro-organismen tegengaat. Per 500 kratjes aardbeien gebruikt men in Californië ca. 45 kg droogijs.

10.06 **Voorkoeling** Afkoeling van het produkt tot de gewenste transporttemperatuur is tijdens het transport maar zelden uitvoerbaar. De aardbeien dienen voor transporten van langer dan één dag vóór het verladen te worden gekoeld. Het voortroelen kan geschieden d.m.v. geforceerde koude lucht in een koelcel of d.m.v. vacuümkoeling. in het laatste geval kan de temperatuur van het produkt in ongeveer 20 minuten tot ca. 3°C worden verlaagd. Afhankelijk van de produkttemperatuur moet met 2-3% gewichtsverlies rekening worden gehouden.

11. BEWARING EN OPSLAG

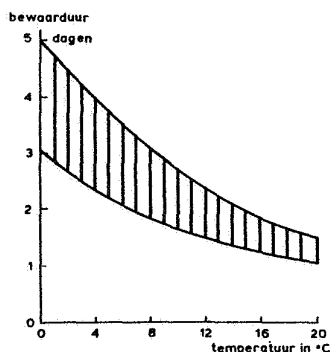
Zie voor ziekten en gebreken rubriek 04., transportcondities en voor-koeling 06.05 en 06.06.

- 11.01 *Kwaliteitsachteruitgang* - Behalve door vruchtrot gaat de kwaliteit vaak snel achteruit door rijping en indroging. Dit gaat gepaard met verlies aan frisheid en glans. Het gewichtsverlies door indrogen is sterk afhankelijk van de condities van de omgevende lucht. In de grafiek wordt het verloop van de gewichtsverliezen gegeven van twee rassen tijdens 5 dagen opslag bij verschillende temperaturen en verschillende r.v.'s. Hieruit blijkt, dat vooral bij ongekoelde opslag het gewichtsverlies de eerste dag groot is.



Gewichtsverlies van aardbeien in open doosjes t.g.v. vochtverlies

- 11.02 *Bewaarmethode* - Het produkt dient op een koele plaats te worden opgeslagen. Koelen vindt op beperkte schaal plaats bij telers, enkele veilingen en in de handelskanalen.
- 11.03 *Bewaarcondities en bewaarduur* - De houdbaarheid wordt in belangrijke mate beïnvloed door de weersomstandigheden kort voor het oogsten. Ook de raseigenschappen ten aanzien van de stevigheid en kwetsbaarheid van de vruchten spelen een rol. Gorella, Induka, Redgauntlet, Senga Sengans, Tago en Ten ira behoren tot de rassen met vrij stevige, weinig kwetsbare vruchten. De optimale bewaarcondities zijn 0-1°C en ca. 90% r.v. In de grafiek wordt de bewaarduur bij verschillende temperaturen globaal aangegeven. Afhankelijk van de conditie van het produkt kan de bewaarduur bij 0°C uiteenlopen van 3 tot 5 dagen.



Relatie tussen bewaarduur en bewaar temperatuur van aardbeien

Hoewel in beginsel een temperatuur nabij 0°C voor de conditie van het produkt het beste is, zijn er praktische bezwaren bij de toepassing op aardbeien die bestemd zijn voor de verse markt. Bij uitslag worden de aardbeien nat door condensatie van waterdamp uit de warme buitenlucht op het koude produkt. Voor de industrie is dit geen bezwaar mits de vruchten direct verwerkt worden. Op aardbeien die bestemd zijn voor de verse consumptie, is condensatie ongewenst. Ze verliezen hun glans en de rotontwikkeling wordt door het vocht gestimuleerd. Om condensatie bij uitslag te vermijden moet het produkt op een temperatuur worden gebracht die (iets) ligt boven de dauwpuntstemperatuur van de buitenlucht. Daar de condities van de buitenlucht (temperatuur en r.v.) sterk wisselen is er geen vaste, veilige uitslagtemperatuur aan te geven. Bij droog, helder, niet te warm weer zal de veilige produkttemperatuur bij uitslag ca. 8-10°C kunnen zijn, bij warm, vochtig weer 12-14°C en soms hoger. Bij één nacht koelen is het aan te bevelen het produkt niet te diep te koelen; bij een of twee dagen bewaren moet tegen de tijd van uitslag de temperatuur van het produkt worden opgevoerd tot de veilige uitslagtemperatuur. Tijdens het afkoelen en het opwarmen is er voortdurend enige luchtcirculatie nodig om plaatselijke temperatuurverschillen en condensatie in de lading tegen te gaan. Bij het opvoeren van de celtemperatuur kan soms gebruik worden gemaakt van het toevoeren van een weinig buitenlucht.

CA-bewaring bij 5-10% CO₂ en ca. 3% O₂ biedt mogelijkheden. De bewaarduur kan 10-14 dagen worden verlengd. Luchtsamenstellingen met meer dan 15% CO₂ of minder dan 2% O₂ geven smaakafwijkingen aan de aardbeien. Lit. 4 en 18.

Door een verhoogd CO₂-gehalte wordt de rijping van het produkt en de ontwikkeling van de Botrytis-schimmel vertraagd. Concentraties hoger dan 15%, kunnen wel gedurende korte tijd, b.v. 1 of 2 dagen worden toegepast zonder gevaar van afwijkingen van smaak en aroma. Bij (gekoeld) transport wordt wel 20-30% CO₂ aangewend.

In Nederland wordt CA-bewaring niet op commerciële schaal toegepast.

- 11.04 *Gemengde opslag* - Aangezien aardbeien vrijwel geen ethyleen produceren kunnen ze bij andere produkten worden opgeslagen mits de bewaarcondities met elkaar overeenstemmen. Opslag bij citrusfruit, uien en andere sterk geurende produkten wordt afgeraden wegens geuroverdracht op de aardbeien.

12. KWALITEIT EN SORTERING

Voor verpakings- en aanduidingsvoorschriften zie 10.02 en 10.03, voor voorschriften verwerkt produkt 14.02.

De kwaliteits- en sorteringsvoorschriften voor aardbeien zijn in EEG-verband genormaliseerd.

- 12.01 *Kwaliteitssortering en voorschriften* - Aardbeien worden volgens de kwaliteitsvoorschriften onderscheiden in aardbeien (*Fragaria*) en bos-aardbeien (*Fragaria vesca* L.).

De kwaliteitssortering van aardbeien bestemd voor verse consumptie vindt gelijktijdig met de groottesortering tijdens de pluk plaats. De verschillende kwaliteiten worden rechtstreeks in de betreffende verpakking of kleinverpakking gelegd. De verwerkende industrie gebruikt bijna uitsluitend aardbeien, die zonder kelk ('dop') worden aangevoerd.

Minimumeisen
Pk;F&t7leien moeten:

- intact, onbeschadigd en normaal ontwikkeld zijn
- gezond zijn behoudens de toegestane afwijkingen

- vrij zijn van schade veroorzaakt door insecten en ziekten
 - zuiver zijn, in het bijzonder praktisch vrij zijn van zichtbare vreemde stoffen
 - fris, ongewassen en met de hand geplukt zijn
 - vrij zijn van abnormale uitwendige vochtigheid
 - vrij zijn van vreemde geur en vreemde smaak.
- De kwaliteit van de aardbeien, in het bijzonder de rijpheidsgraad en de ontwikkeling, moet zodanig zijn dat het produkt bestand is tegen vervoer en normale behandeling. Ze moeten voldoen aan de gerechtdigde eisen van de handel op de plaats van bestemming.

Indeling in klassen

Aardbeien worden ingedeeld in de kwaliteitsklassen Extra, I en III. Nederlandse aardbeien van de klasse Extra moeten in kleine voor de consument bestemde verpakkingseenheden verpakt zijn.

1. Klasse Extra. De in deze klasse ingedeelde aardbeien moeten van voortreffelijke kwaliteit zijn. Ze moeten alle kenmerkende eigenschappen van de variëteit bezitten. Ze moeten vrij zijn van aarde en - afhankelijk van de variëteit - een glanzend uiterlijk bezitten.

Aardbeien moeten voorts:

- bijzonder uniform zijn wat rijpheid, kleur en grootte betreft
- voorzien zijn van de kelk en van een kort groen steeltje. Bosaardbeien moeten in redelijke mate uniform zijn wat rijpheid, kleur en grootte betreft.

2. Klasse I. De in deze klasse ingedeelde aardbeien moeten van goede kwaliteit zijn. Ze moeten alle kenmerkende eigenschappen van de variëteit bezitten en nagenoeg vrij zijn van aarde. Een klein gedeelte van de punt mag wit zijn.

Aardbeien moeten voorts:

- in redelijke mate uniform zijn wat rijpheid, kleur en grootte betreft
 - voorzien zijn van de kelk en van een kort, groen steeltje
- Voor bosaardbeien gelden deze beide eisen niet.
3. Klasse III. In deze klasse worden aardbeien ingedeeld, die aan de minimumeisen voldoen, maar niet in een hogere klasse kunnen worden ingedeeld.

Toegestaan zijn:

- gebreken in vorm en ontwikkeling, mits de vruchten de kenmerken van de variëteit bezitten
- witte- of groengetinte gedeelten, veroorzaakt door een slechte rijping
- verontreinigingen door aarde, tenzij de presentatie daaronder al te zeer lijdt
- lichte mate van kneuzingen.

Toleranties

In iedere verpakkingseenheid zijn aardbeien toegestaan die niet beantwoorden aan de kwaliteitsnormen van de klasse waarin ze zijn ingedeeld.

- Klasse Extra, 5% van het aantal of het gewicht, mits deze aardbeien voldoen aan de voorschriften voor klasse I met dien verstande dat ten hoogste tweevijfde gedeelte van het aantal afwijkende aardbeien voor gebruik ongeschikt mag zijn.
- Klasse I, 10% van het aantal of het gewicht, mits deze aardbeien geschikt zijn voor consumptie, met dien verstande dat ten hoogste eenvijfde gedeelte van het aantal afwijkende aardbeien voor gebruik ongeschikt mag zijn.
- Klasse III, 10% van het aantal of het gewicht, mits deze aardbeien geschikt zijn voor consumptie, met dien verstande dat ten hoogste eenvijfde gedeelte van de afwijkende aardbeien voor gebruik ongeschikt mag zijn, vermeerderd met 10%, die, wat de aanwezigheid van de kelk betreft, afwijken van de partij.

- 12.02 *Grootte- of gewichtssortering en voorschriften* - Aardbeien moeten bij verhandeling op grootte gesorteerd zijn; ze moeten gesorteerd worden naar de maximale middellijn van de grootste dwarsdoorsnede. De middellijn mag voor de verschillende klassen niet kleiner zijn dan:

<u>klasse</u>	<u>middellijn in mm</u>
klasse Extra	25
klasse I	18
klasse III	15

Voor bosaardbeien gelden geen voorschriften t.a.v. de sortering op grootte.

Toleranties

In iejlere verpakkingseenheid zijn aardbeien toegestaan die niet beantwoorden aan de sorteringsnormen van de klasse waarin ze zijn ingedeeld.

- Klasse Extra, I en III, 10% van het aantal of het gewicht.

- 12.03 *Sorteerinstallaties* - Nederlandse aardbeien kunnen niet machinaal gesorteerd worden, omdat ze te teer zijn. Zelfs het als afzonderlijke handeling uit te voeren sorteren met de hand veroorzaakt reeds te veel beschadigingen aan de vruchten. Daarom moet de sortering op kwaliteit en op grootte bij aardbeien bestemd voor verse consumptie in ons land tijdens de pluk met de hand uitgevoerd worden. In landen zoals Californië, Israël en Italië waar men als gevolg van het klimaat een hardere en drogere vrucht teelt (andere rassen), wordt in vrij veel gevallen na de oogst gesorteerd en soms zelfs gewassen.

- 12.04 *Reinigen* - In ons land is de teeltwijze van consumptie-aardbeien geheel gericht op het oogsten van schone vruchten. Dit geschiedt door geruime tijd voor de oogst stro tussen de planten aan te brengen. Ook gebruikt men hiervoor zwarte polyetheen folie. Door reinigen - op welke manier dan ook - gaat de kwaliteit voor verse consumptie verloren.

Aardbeien bestemd voor de verwerkende industrie worden in de fabriek altijd met stromend water gewassen.

13. KLEINVERPAKKING

Zie voor verpakkingsvoorschriften 10.02.

- 13.01 **Hoeveelheid** - Glasaardbeien voert men in het begin van het seizoen aan in verpakkingseenheden van 150 g. Na de eerste zondag in mei vindt de aanvoer plaats in eenheden van 200 g. Kleinverpakte vollegronds aardbeien worden in de regel aangevoerd in eenheden van 200 of 500 gram.



*Historische vorm van
kleinverpakken in een
oud aardewerk potje*

- 13.02 **Bewerking** —Beschadigde en door rot of schimmel aangetaste vruchten verwijderen.

- 13.03 **Verpakking** - Door zijn bijzonder grote kwetsbaarheid moet overpakken van de aardbeien worden vermeden. Men heeft dit reeds lang begrepen. Daarom is de aardbei een van de eerste produkten die door de teler in kleinverpakking werden aangeboden. Aanvankelijk gebruikte men hiervoor o.a. aardewerk potjes (zie afbeelding). Momenteel worden bakjes van verschillende samenstelling en afmetingen toegepast; het materiaal bestaat meestal uit papierpulp, karton, kunststof of aluminium-laminaat.

Kleinverpakkingsmateriaal en eigenschappen

materiaal	stevig en vormvast	vochtabsorberend	glad	niet week- worden
papierpulp	X	X		
karton	X	X	X	
kunststof			X	X
aluminium-laminaat	X		X	X

De vorm van de verpakking moet zodanig zijn dat een laagdikte van 6 cm niet behoeft te worden overschreden. Dit om drukbeschadiging van de vruchten te voorkomen. Wanneer het produkt bij een lage omzetsnelheid lang in de winkel ligt, verdient het aanbeveling de bakjes af te dekken met folie. Deze folie moet een hoge waterdampdoorlatendheid hebben om nat worden van de vruchten en hierdoor rot- en schimmelvorming tegen te gaan. Ongelakt (PT) of eenzijdig gelakt (LSAT) cellofaan of pvc rekfolie zijn voor dit doel het meest aan te bevelen.

14. INDUSTRIELE VERWERKING

Zie voor samenstelling en calorische waarde verwerkt produkt rubriek 05 en voor economische betekenis verwerkt produkt rubriek 08.

14.01 *Verwerkt produkt* - Voor de industriële verwerking worden uitsluitend 'gedopte' (ontkelkte) aardbeien gebruikt. Tegenover het grote voordeel van arbeidsbesparing in de fabriek staat het nadeel dat ontkelkt ge-oogste vruchten meer of minder beschadigd worden en de verwerking zo snel mogelijk na de oogst moet geschieden. De industrie verwerkt de aardbei tot halffabriekaat of tot eindprodukt. Het aandeel van de Nederlandse produktie van industrie-aardbeien is in belangrijke mate afgenomen. Daarentegen worden aanzienlijke hoeveelheden bevroren en gepulpte aardbeien, bestemd voor verdere verwerking tot gereed produkt ingevoerd, in het bijzonder uit Polen.

Halffabrikaten zijn:

Bevroren en diepgevroren aardbeien. Bevroren aardbeien worden vrijwel uitsluitend gebruikt voor verdere verwerking. Bij het invriezen en ontdooien ontstaat door werking van enzymen een minder gewaardeerd bij-aroma. Met een kortstondige blancheerbehandeling wordt dit voorkomen, waarbij de structuur van de aardbei echter dermate verandert dat deze voor vele doeleinden, waarbij de vorm van de aardbei herkenbaar dient te blijven, niet meer geschikt is. Bij de meeste eindprodukten wordt vrij veel suiker toegevoegd; de zoete smaak verdringt grotendeels het genoemde bij-aroma. Voorai bij diepvriesaardbeien bestemd voor directe consumptie blijft het duidelijker waarneembaar. Een toevoeging van 20% suiker en 0,1% ascorbinezuur aan het diep te vriezen produkt vermindert dit verschijnsel.

De consistentie van de aardbeien wordt door het invriezen en ontdooien ongunstig beïnvloed. Als mogelijkheden van bevriezen kunnen worden genoemd: los vriezen (free rolling) en in blokken, al of niet gepasseerd als puree (= machinaal zeven waarbij pitjes, kelkjes, enz. worden verwijderd).

Puree is o.a. bestemd voor vruchtenyoghurt en consumptiejs, soms wordt dit produkt gepasteuriseerd in blik.

Aardbeiengulp. Aardbeienpulp, bestemd voor verdere verwerking, wordt van aejlerlandse aardbeien niet of nauwelijks meer gemaakt. De oorzaak hiervan is de invoer van pulp uit andere landen en door het afnemend gebruik van pulp door de jamindustrie. Aardbeienpulp bestaat hoofdzakelijk uit hele vruchten en wordt geconserveerd met behulp van 6% S02-oplossing. Soms wordt een gedeelte van het S02 vervangen door een Ca-bisulfietoplossing. Hierdoor blijven de vruchten langer heel. Conservering met Na-benzoaat of K-sorbaat is van geen betekenis. Het voordeel van S02 is dat het door een warmtebehandeling grotendeels is te verwijderen. Tengevolge van het hoge S02-gehalte is aardbeienpulp ongeschikt voor directe consumptie.

De belangrijkste eindprodukten zijn:

Jam, halvalam en geleï. De bereiding hiervan vindt plaats in vacuüm kookketels⁷ van laagde druk en kooktemperatuur, of in open ketels bij atmosferische druk. De houdbaarheid van jam en geleï berust op de conserverende werking van de hoge osmotische waarde tengevolge van de toegevoegde suikers en door indampen van vocht. In halvajam is ongeveer de helft van de suiker van jam aanwezig waardoor het produkt wat de houdbaarheid betreft niet aan de norm van jam voldoet. Daardoor is opslag bij lage temperatuur of toevoeging van een conserveermiddel noodzakelijk. Jam wordt in twee kwaliteiten gemaakt en wel 'extra jam' en 'jam'. Geleï kan eveneens als 'extra geleï' en 'geleï' op de markt gebracht worden. Het vruchtgehalte van deze produkten is de basis voor de kwaliteitsaanduiding, waarbij dat van Extra jam en Halvajam hetzelfde is.

Er heeft een belangrijke verschuiving plaatsgevonden van pulp naar bevroren produkt als grondstof. Verse aardbeien worden niet of nauwelijks tot jam verwerkt.

Voor gelei wordt in plaats van aardbeien aardbeiensap gebruikt. Aardbeien _onsiroop. Dit produkt neemt nog steeds *een* belangrijke plaats in bij de verwerking van verse aardbeien. De verpakking vindt vrijwel geheel plaats in blik, voorzien van een suikersiroop waarvan de concentratie maatgevend is voor de benaming die aan het produkt mag worden gegeven (zie 14.02). Verpakking in glas komt nagenoeg niet voor. Een van *de* redenen hiervoor is het drijven van de aardbeien waardoor de vruchten zich boven in het glas verzamelen. Om dit te voorkomen dienen *de* aardbeien voor het afvullen een evacuatiebehandeling in een ca. 8% suikeroplossing te ondergaan. Bij deze extra behandeling onder vacuum wordt de lucht uit het vruchtwefsel grotendeels verwijderd, waarna *de* vruchten zich regelmatig in de vloeistof verdelen.

De houdbaarheid wordt verkregen door de aardbeien in de verpakking een warmtebehandeling te laten ondergaan.

Aardbeien op water. Dit in blik door een warmtebehandeling verduurzaamde produkt wordt gebruikt voor verdere verwerking en ook wel als dieetprodukt.

Andere eindprodukten zijn vruchtensaus, dessertsaus, nectar en sap.

14.02 *Voorschriften verwerkt produkt* — Volgens het Mededelingenblad Bedrijfsorganisatie 8, no. 49, 11-11-'58, 617 en 9, no. 12, 3¹3'59, 118, en het Jam- en Geconserveerde vruchtenbesluit (Warenwet) zijn wettelijke eisen vastgesteld.

Voor jam wordt er onderscheid gemaakt tussen de aanduiding Extra Jam Aardbeien of Extra Aardbeienjam op de verpakking; het vruchtgehalte moet ten minste 50% zijn, terwijl zwaveligzuur in zeer geringe hoeveelheid aanwezig mag zijn (max. 10 ppm).

De aanduiding Aardbeienjam geldt voor jam met een vruchtgehalte van ten minste 35%. De conserveermiddelen zwaveligzuur, benzoazuur en sorbinezuur mogen in beperkte mate aanwezig zijn.

Voor jam worden als toegestane stoffen genoemd: o.a. citroenzuur, melkzuur, wijnsteenzuur, andere suikers dan saccharose, pectine en toegelaten kleurstoffen.

Bij gelei wordt onderscheid gemaakt tussen Extra gelei Aardbeien of Extra Aardbeiengelei en Aardbeiengelei. Hierbij is eveneens een vruchtensapgehalte van 50 resp. 35% vereist. Ten aanzien van conserveermiddelen gelden dezelfde voorschriften als genoemd onder Extra Jam en jam.

De aanduiding Halvalam-Aardbeien geldt voor jam met een vruchtgehalte van ten minste 50% en een belangrijk lager suikergehalte dan voor Jam gebruikelijk is. De refractometerwaarde dient tenminste 24% en ten hoogste 35% te zijn.

Op de verpakking moet de aanduiding 'na openen beperkt houdbaar' zijn vermeld. De verhouding tussen de hoeveelheid van de verwerkte suiker en vruchten dient bij een refractometerwaarde van 35% ten hoogste 0,62 te zijn. Voor ieder procent dat de refractometerwaarde lager is dan 35% wordt het verhoudingsgetal ten minste met 0,02 verminderd.

Als toegestane stoffen worden genoemd: o.a. citroenzuur, melkzuur, wijnsteenzuur, andere suikers dan saccharose, bindmiddelen, sorbinezuur, zwaveligzuur, fosfaten en kleurstoffen.

De aanduidingen vruchtenvulling, vruchtenvlaai-vulling, vruchtentaart-vulling of vruchtengebakk-vulling gelden voor in meer of mindere mate geëeerd produkt met als kenmerkende bestanddelen vruchten *en* suiker, een refractometerwaarde van ten minste 15% en een vruchtgehalte van ten minste 55%. De reeds eerder genoemde zuren mogen worden toegevoegd evenals kleurstoffen, bindmiddelen en keukenzout.

Aardbeien_oe_lichte, rese, zware en extra zware stroma. Onder deze aanduidingen woraen aardbeien in een oplossing van suiker en water, al of niet onder toevoeging van glucose en/of glucosestroop in de handel gebracht.

De refractometerwaarde van het vloeibare gedeelte van het produkt moet tdn minste 18% zijn voor aardbeien op lichte siroop. Aardbeien op zware siroop dienen tenminste een refractometerwaarde van 21% te bezitten. Voor aardbeien op extra zware siroop is een minimale refractometerwaarde van 24% vereist. Toegelaten kleurstoffen, citroenzuur en melkzuur mogen worden toegevoegd.

Aardbeien oe water. De refractometerwaarde is lager dan 10%. Aardbeien op water- Licht gezoet. De refractometerwaarde is ten minste 10%.

Aardbeienpuree. Deze aanduiding mag uitsluitend worden gebruikt voor fijn verdeelde aardbeien, al of niet met suiker vermengd met een refractometerwaarde van ten hoogste 40%. Indien suiker is toegevoegd wordt de aanduiding 'Aardbeienpuree met suiker' gebruikt.

Toegevoegd mag worden: pectine tot een gehalte van ten hoogste 1%, toegestane kleurstoffen, kleurstoffen die op grond van het bepaalde in het Kleurstoffenbesluit (Warenwet) mogen worden toegevoegd en 1-ascorbinezuur tot een gehalte van ten hoogste 150 mg per kg.

In het Jam- en Geconserveerde vruchtenbesluit wordt verder bepaald dat op de verpakking van consumenteneenheden moet zijn vermeld een opsomming van de in het produkt verwerkte ingrediënten, met een tolerantie van 10% relatief, in volgorde van afnemend gewicht. De opsomming moet worden voorafgegaan door het woord 'ingrediënten'.

De hoeveelheid water wordt bepaald door het gewicht van het produkt te verminderen met het totaal van de ingrediënten anders dan water. Het ingrediënt water wordt niet aangemerkt als in het produkt aanwezig, als dit minder dan 5% is. De benaming van de ingrediënten moet volgens wettelijk voorschrift of daarmee gelijk te stellen gebruikelijke namen plaatsvinden.

Bij suiker moet het totaalgehalte in procenten worden vermeld. Indien meerdere suikersoorten zijn gebruikt moeten deze na het woord suiker in volgorde van afnemend gewicht worden vermeld. Alle soorten saccharose mogen als 'suiker' en dextrosemonohydraat en watervrije dextrose als 'dextrose' worden aangeduid.

Hulpstoffen moeten worden vermeld met hun groepsnaam, al of niet gevolgd door hun gebruikelijke naam of het vastgestelde EEG-nummer. De groepsnaam 'conserveermiddel' geldt voor zwaveligzuur, benzoëzuur en sorbinezuur, ►geleermiddel voor pectine, agar-agar, carrageen, tragacanth, Arabische gom, karayagom, kanthaangom en het natriumzout van carboxymethylcellulose, 'stabilisator' voor de fosfaten, 'zuurteregelaar' voor citroenzuur, melkzuur en wijnsteenzuur en hun zouten, 'antischuimmiddel' voor dimethylpolysiloxaan en mono- en diglyceride van vetzuren en 'antioxydant' voor ascorbinezuur. Het vruchtgehalte moet in procenten van het totale gewicht van verwerkte ingrediënten worden vermeld.

Enige wettelijke voorschriften voor aardbeiprodukten

produkt .	vrucht- gehalte	vruchte- sapge- halte	refracto- meter- waarde		pectine- gehalte
	min. %	min. %	min. %	max. %	max. %
extra aardb. jam	50		63		0,7
aardbeienjam	35		63	-	0,7
halvajam aardb.	50		24	35	2 ¹⁾
extra aardb. geleï		50	63		0,7
aardbeiengelei		35	63		0,7
aardbeien op water			-	10	
aardb. op water licht gezoet			10	-	
aardbeien op lichte siroop			18	-	
aardbeien op zware siroop			21	-	
aardb. op extra zware siroop			24	-	
aardbeienpuree					1
aardbelensaus	30		38		2 ¹⁾
dessertsaus met	10		35		2 ¹⁾
aardbeien		40			
aardbeiennectar					
aardbeienpulp (halffabrikaat)		niet van toepassing			

¹⁾ ook andere bindmiddelen

Enige wettelijke voorschriften voor aardbeiprodukten (vervolg)

produkt	kleur- stoffen	conserveermiddelen max. mg/kg	
		SO ₂	benzoë- of sorbinezuur of combinatie
extra aardb. jam	-	10	-
aardbeienjam	+	75	250 ²⁾
halvajam aardb.	+ ¹⁾	50	250 ³⁾
extra aardb. geleï	-	10	-
aardbeiengelei	+	75	250
aardbeien op water	+	15	0
aardbeien op water licht gezoet	+	15	0
aardbeien op lichte siroop	+	15	0
aardbeien op zware siroop	+	15	0
aardbeien op extra zware siroop	+	15	0
aardbeienpuree	+	0	0 ⁴⁾
aardbelensaus	+	50	250
dessertsaus met aardbeien	+	50	250
aardbeiennectar	-	0	0 ⁵⁾
aardbeienpulp (halffabrikaat)		2000	1500

1) max. 500 mg/kg

2) in niet pasteuriseerbare verpakking max. 400 mg/kg benzoë- en/of sorbinezuur

3) alleen sorbinezuur

4) L-ascorbinezuur max. 150 mg/kg

5) min. 5 g/l zuur (als wijnsteenzuur)

In West-Duitsland is de 'Verordnung Über Obsterzeugnisse' van kracht voor jam. Hierin worden de benaming, samenstelling en kwaliteitseisen vermeld.

De kwaliteitsaanduiding 'Extra' wordt uitsluitend gebruikt als de jam gefabriceerd is van een vruchtensoort, vers, diepgevroren of door warmte verduurzaamde pulp. In de jam mag niet meer dan 10 mg SO₂ per kg aanwezig zijn. Als de aanduiding 'frische Früchte' of 'Frischfrucht-Konfitüre' is vermeld moet de jam zijn bereid uit verse vruchten.

Hoewel de genoemde verordening het gebruik van goedgekeurde kleurstoffen toestaat, wordt de jam door de Duitse jamindustrie niet kunstmatig gekleurd.

Aardbeienpulp mag worden geconserveerd met maximaal 2000 mg sorbinezuur en 4000 mg mierenzuur; de hoeveelheid sulfiet is niet begrensd. In jam is 100 mg sorbinezuur, 100 mg toevoegzuur en 50 mg SO₂ per kg toegestaan.

De aanwezigheid van conserveermiddelen dient door de aanduiding 'mit Konservierungsstoff' op de verpakking kenbaar gemaakt te worden. Toevoeging van kleurstoffen moet worden aangegeven door de vermelding 'mit Farbstoff'.

Van kracht. Bij aardbeien op siroop wordt het volgende gesteld:

wijze van verwerken - hele, ontkelkte vruchten

suikerconcentratie - ten minste 14% 'licht gezuckert'

ten minste 18% 'gezuckert'

ten minste 18%	gezučkert
ten minste 22%	'sterk gezučkert'

uitlekgewicht - ten minste 320 g per blik van 850 ml

benaming - 'Erdbeeren' met aanduiding van de suikerconcentratie.

De volgende kwaliteitsnormen en uitiekgewichten gelden in West-Duitsland:

afwijkingen	max. tolerantie ¹⁾
plantaardig vreemd materiaal (kelken, blad of delen hiervan)	10%
vruchten met kelk	5%
vruchten met kelkdelen	10%
beschadigde of uiteengevallen vruchten	15%
afwijkende vruchten (gevekt, onvolgroeid, groen of ongekleurd)	10%
totale tolerantie	25%

¹) berekend op het aantal vruchten

Uitlekgewichten voor de meest gangbare verpakkingseenheden

blik (ml inhoud)				glas (ml inhoud)			
850	425	315	210	720	370	315	210
320 g	155 g	110 g	75 g	260 g	125 g	105 g	70 g

In de Codex Alimentarius worden onder CAC/RS62-1972 internationale standaardnormen voor door warmte verduurzaamde aardbeien aanbevolen. Deze normen bevinden zich in een vergevorderd stadium 'step 9'. Zodra 'step 10' is bereikt kan van een algehele internationale aanvaarding worden gesproken.

14.03 Verwerkingsschema

Bevroren en diepgevroren aardbeien

- Wassen. Voor los in te vriezen aardbeien, bestemd voor verdere verwerking is vooraf wassen niet noodzakelijk. Het kan plaatsvinden door de gevrozen aardbeien voorafgaande aan de definitieve verwerking te wassen.
- Sorteren op leesband, verwijderen van rot, schimmel en verontreinigingen.
- Eventueel blancheren en koelen; indirecte verhitting en koeling wordt uitgevoerd met een warmtewisselaar, een votator is hiervoor geschikt.
- Passeren (= zeven), alleen voor puree.
- Invriezen bij -40°C.
- Verpakken in bulkverpakking, polyetheenzakken of v66r het vriezen verpakken en blokvriezen. Bij verpakking in consumenteneenheden eventueel toevoegen een deel suiker op drie of vier delen aardbeien (hetgeen neerkomt op 20-25% suiker) en 0,1% ascorbinezuur.
- Opslaan bij tenminste -20°C.

Aardbeienpulp

- Wassen.
- Verpakken in vaten.
- Afvullen, per 100 kg aardbeien ca. 9,25 l water en 3,7 l 6% S02-oplossing. Een deel van de 3,7 l S02-oplossing kan worden vervangen door een Ca-bisulfiet oplossing van 6%.
- Vaten sluiten.
- Vaten rollen voor menging van aardbeien en vloeistof. Bij deze werkwijze bevat de aardbeienpulp ca. 1800 mg S02 per kg.

Jam

- Wassen voor zover gebruik gemaakt wordt van verse en ongewassen diepvriesaardbeien.
- Koken. Een aanzienlijk deel van de jamproductie wordt in vacuüminstallaties gekookt. Bij diepvriesaardbeien als grondstof wordt meestal een weinig water toegevoegd om aanbranden in de beginfase te voorkomen. Ook worden de aardbeien wel bij omgevingstemperatuur ontdooid; in dit geval is toevoeging van water niet nodig. Toegevoegd worden een pectine-oplossing, suiker en citroenzuur, waarna het mengsel verhit wordt tot atmosferisch kookpunt, zodat de enzymen worden geïnactiveerd. Hierna wordt vacuüm getrokken tot het kookpunt ca. 60-70°C bedraagt. Bij deze temperatuur wordt verder ingekookt tot de refractometerwaarde ten minste 63% bedraagt. Wanneer in open ketels wordt gekookt, vindt het gehele kookproces plaats bij atmosferische druk. Verschillen met het koken onder vacuüm zijn de aanzienlijk hogere kooktemperatuur (ruim 100°C) en het toevoegen van citroenzuur pas na het bereiken van de vereiste refractometerwaarde van min. 63%. Hierna wordt teruggekoeld tot ca. 70°C. Bij deze temperatuur begint de jam te geleren hetgeen het drijven van de aardbeien na afvullen tegengaat. Ook bij het gebruik van S02-pulp als grondstof kunnen beide kooksystemen worden toegepast. Zowel bij gebruik van open pannen als vacuüminstallaties moet eerst enige tijd worden gekookt onder atmosferische omstandigheden om het S02 grotendeels te verwijderen. Tijdens het verdampen van de S02 wordt ca. de helft van de benodigde suiker toegevoegd, hierna wordt de rest van de suiker, pectine-oplossing, meestal wat kleurstof en het citroenzuur, indien vacuüm gekookt wordt, toegevoegd. Gekookt wordt totdat de refractometerwaarde van min. 63% is bereikt. Bij het atmosferisch koken wordt pas dan het citroenzuur toegevoegd, waarna teruggekoeld wordt tot ca. 70°C.

- Afvullen. De gerede jam van ca. 70°C wordt gegoten in potten met een inhoud van 370 ml overeenkomend met een gewicht van 450 g of in een andere verpakking b.v. potten van 900 gram, blikken van 425 ml (export), voor grootverbruikers blikken of kunststofemmers met een inhoud van 3 kg of meer. Als de jam is bestemd voor portieverpakking wordt bij de bereiding uitgegaan van gepasseerde aardbeien. De afvultemperatuur is voor deze verpakking hoger dan 70°C, zodat zonder pasteurisatie een houdbaar produkt is verkregen. In glas verpakte jam wordt vaak korte tijd nagepasteuriseerd. Het doel hiervan is een steriele kopruimte te verkrijgen, zodat groei van schimmel wordt tegengegaan. Bij grootverpakking wordt veelvuldig voor het sluiten een geringe hoeveelheid conserveermiddel op het oppervlak gebracht.
- Koelen. Jam in kleinverpakking, uitgezonderd portieverpakking, wordt met water gekoeld. Grootverpakking en portieverpakking laat men in het algemeen spontaan afkoelen.

Voorbeelden van receptuur voor 1000 kg eindprodukt (te beschouwen als richtlijn)

ingrediënten	extra jam		jam (van diepvries)		jam van S02-pulp	
aardbeien	500	kg	350	kg	395	kg
suiker	600	kg	610,5	kg	610,5	kg
pectine	0,2	kg	0,2	kg	0,2	kg
citroenzuur	0,3	kg	0,3	kg	0,3	kg
kleurstof	-		-		7,5	g

Voor halvajam (refractometerwaarde van diepvries) kan het recept als volgt zijn: 500 kg aardbeien, 264 kg suiker, 250 kg water, 0,6 kg pectine, 0,3 kg citroenzuur, ten hoogste 33 g sorbinezuur en 50 g kleurstof.

Aardbeien oe siroop

- Wassen, rotte vruchten en verontreinigingen verwijderen.
- Verpakken in blik met inwendig een zuurbestendige laklaag, of glas. Aardbeien, bestemd voor glas, evacueren in een 7% suikeroplossing.
- Afvullen met een hete suikeroplossing, al of niet met kleurstof, gevolgd door stoomstuiten. Hierdoor ontstaat naderhand een vacuüm in het blik. Een andere werkwijze is de opgieter koud te doseren en de blikken met niet geheel gesloten deksel (clinchen) door een waterbad met een temperatuur van ca. 80°C te voeren (exhausteren). Het produkt wordt tot minstens 75°C verwarmd en daarna gesloten. Glazen potten worden voorzien van een ventilerend of een hermetisch sluitend deksel. De laatstgenoemde afsluiting vindt plaats na een voorafgaande stoominjectie, zodat een vacuüm wordt verkregen. Door de ventilerende werking van de eerstgenoemde sluiting wordt eveneens een vacuüm verkregen.
- Pasteuriseren vindt plaats in een doorlooppasteur voorzien van een door heet water gevoerde transportband met regelbare snelheid.
- Koelen in hetzelfde apparaat dat voorzien is van een aansluitend koelgedeelte dat door koud water wordt gevoed.

De samenstelling van de suikersiroop is afhankelijk van een aantal factoren. In de eerste plaats de gewenste refractometerwaarde van het eindprodukt, verder de refractometerwaarde van de aardbeien, de te gebruiken suikersoort en het vulgewicht aan aardbeien.

De volgende formule kan behulpzaam zijn bij het berekenen van de juiste suikerconcentratie van de toe te voegen siroop:

$$S_o = \frac{V (S_e - R)}{G - V} + S_e$$

S_o = refractometerwaarde siroop

S_e = refractometerwaarde eindprodukt

V = vulgewicht aardbeien

R = refractometerwaarde aardbeien

G = gewicht in g (aardbeien + siroop)

Deze berekening is toe te passen bij het gebruik van suikersoorten die een refractometerwaarde van nagenoeg 100% bezitten. Bij toepassing van vloeibare suikers dient aan de hand van de lagere refractometerwaarde een correctie plaats te vinden op 100% droge stof. Bij het gebruik van kleurstof wordt het in de EEG-lijst onder no. E124 toegestane Cochenillerood A of Ponceau 4 RS meestal toegepast. Een doseervoorbeeld is 0,5 g per liter siroop.

Voorbeeld van exhausterings- en pasteurisatie-omstandigheden voor een 1/2 blik (425 ml) of glas met een inhoud van 370 ml

indien de suikersiroop koud
wordt toegevoegd

indien de suikersiroop heet
wordt toegevoegd

deksel clinchen
exhausteren: 10 min. bij
80-85°C

na stoominjectie sluiten
pasteuriseren: ca. 20 min. bij
90-95°C¹⁾

sluiten
pasteuriseren: ca. 15 min. bij
90-95°C¹⁾

¹⁾ aardbeien op siroop, verpakt in 1/1 blik worden ca. 5 minuten langer gepasteuriseerd

De meest gangbare verpakkingseenheden zijn 1/2 en 1/1 blikken met een inhoud van 425, respectievelijk 850 ml en glas met een inhoud van 370 en 720 ml.

Aardbeien op water

- Wassen en sorteren als bij aardbeien op siroop.
- Evacueren.
- Vullen in 3 of 5 1 blikken met inwendig een zuurbestendige laklaag.
- Heet water toevoegen.
- Sluiten.
- Pasteuriseren ca. 45 minuten bij 90°C. De genoemde tijdsduur hangt in belangrijke mate van de gevolgde werkwijze af. In dit verband is het vulgewicht van de aardbeien en de temperatuur na het vullen zeer belangrijk.

14.04 *Verwerkingsperiode* - De verwerking van verse aardbeien geschiedt in de periode van half juni tot half juli. Het diepgevroren en gepulpte halffabrikaat is het gehele jaar beschikbaar.

LITERATUUR

De niet voor aardbei specifieke literatuur staat vermeld in het algemeen literatuurregister, vóór in de band. De specifieke literatuur staat hieronder aangegeven. De nummers achter de publikaties geven aan in welke rubrieken de betreffende uitgave is gebruikt.

Inlichtingen over het lenen van de publikaties kan men verkrijgen bij de bibliotheek van het Sprenger Instituut, Haagsteeg 6, 6708 PM Wageningen.

- lit. 01 Blommers, J.
De teelt van aardbeien onder glas.
Wilhelminadorp, Cons. Algem. Dienst voor de Fruitteelt in de vollegrond enz., 1974.
Publ. no. 2, 64 blz. (01.02, 03.03, 09.03)
- lit. 02 Blommers, J., J. Dijkstra, A. de Jong e.a.
De teelt van aardbeien in de vollegrond; 2e dr.
Wilhelminadorp, Cons. Algem. Dienst voor de Fruitteelt in de vollegrond enz.; 1977.
Publ. no. 1, 60 blz. (01.02, 01.04, 01.06.01 08
03.01, 03.03 09.03)
- lit. 03 Dassler, E.
Warenkunde für den Fruchthandel; Sildfröchte, Obst und Gemtise nach Herkönfthen und Sorten; 3. Aufl. Berlin enz. Parey, 1969. 424 blz. (05.)
- lit. 04 Mansen, H.
Die Anwendung von Trockeneis und fltissigen Stickstof zur Verbesserung der Transportbedingungen für empfindliche Obstsorten.
Kgltechnik-Klimatisierung, 21(12)363-366(1969) (11.03)
- lit. 05 Hard, M.M. and M.M. Weller.
Physical and chemical properties of fresh and frozen strawberries in selected retail stores.
Washington, Agric. Exp. Stat., Coll. of Agric., Washington State University, 1971.
Bull. 740, 6 blz. (05.)
- lit. 06 Harvey, J.M. and W.F. Pentzer.
Market diseases of grapes and other smalt fruits; herdr.
Washington D.C. 20402, US Government Printing Office, 1966.
USDA., ARS., Market Quality Res. Div., Agric. Handb. no. ¹⁸9, 37 blz. (04.02)
- lit. 07 Kronenberg, H.G., J.D. Gerritsen, C.H. Klinkenberg e.a.
De aardbei.
Zwolle, Tjeenk Willink, 1949. 327 blz. (01.02, 01.03, 01.04, 02.)
- lit. 08 Letzig, E. und Handschack, W.
Die Vergnderungen von Fruchtfleischfestigkeit und inhaltstoffen von sechs Erdbeersorten wghrend der Reife.
Archiv für Gartenbau, 10, 419-433(1962) (05.)
- lit. 09 Maurer, K.J.
Über den Ascorbinsguregehalt in den Früchten der Erdbeere.
Flössiges Obst, 28 (5)9-11(1961) (05.)
- lit. 10 Meer, M.A. van der.
Een relatieve waarderingsfactor voor de rijkdom aan vitamines en mineralen (RW(V+M)) van verse vruchten.
Voeding, 40 (1)12-21(1979) (05.)

- lit. 11 Riedel, L.
Der Lichtebedarf beim Gefrieren von Obst und Gemilse.
Kistetechnik, 2 (8)195-202(1950) (06.05)
- lit. 12 Robinson, W.B.
The effect of sunlight on the ascorbic acid content of strawberries.
Journal of Agricultural Research, 78, 257-261(1949) (05.)
- lit. 13 Seelig, R.A.
Fruit and vegetable facts and pointers; strawberries; 3rd ed.
Washington D.C. 20036, United Fresh Fruit and Vegetable Association,
1975. 24 blz. (05.)
- lit. 14 Sprenkels, P.A.
De historie van de aardbei.
De Fruitteelt, 66 (50)1354-1358(1976) (01.01, 02.)
- HL 15 Strawberry in the spotlight.
international Fruit World, 19 (3)3-25(1960) (02., 05.)
- lit. 16 Uilkens, Th.J.
Geschiedenis van den Tuinbouw in Nederland, 1855. (02.)
- lit. 17 Ulrich, R. et N. Delaporte.
L'acide ascorbique dans les fruits conservés par le froid, dans
l'air et en atmosphère contrôlée.
Annales de la Nutrition et de l'Alimentation, 24, 8287-8325(1970)
(05.)
- lit. 18 Woodward, J.R. and A.J. Topping.
The influence of controlled atmosphere on the respiration rates and
storage behaviour of strawberry fruits.
Journal of Horticultural Science, 47, 547-553(1972) (11.03)